

AngloGold Ashanti



PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE BARRAGEM CODORNA



Agente Fiscalizador: Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL

Código único de empreendimento de Geração de Energia: ANEEL PCH.PH.MG.000789-7.01

Documento nº: PN-0919 - revisão 7

Responsável pela elaboração: AngloGold Ashanti

Nova Lima, Minas Gerais

Maio de 2025

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 2 de 206

PAE - BARRAGEM CODORNAS				
REVISÃO	DATA	ELABORADO	APROVADO	ALTERAÇÃO/DESCRIÇÃO
06	10/05/2024	DF	TF	-Atualização dos estudos de ruptura hipotética; - Atualização do Anexo A – Listas de Contatos Internos e Externos; - Atualização do Fluxograma de Notificação;
07	05/05/2025	DF	TF	- Atualização do Anexo A – Listas de Contatos Internos e Externos; - Atualização do Fluxograma de Notificação;

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 3 de 206

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS DO PAE	6
1.1 APRESENTAÇÃO DO PAE	6
1.2 OBJETIVO DO PAE	6
2. IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO EMPREENDEDOR, DO COORDENADOR DO PAE E DAS ENTIDADES CONSTANTES DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÕES.	7
3. RESPONSABILIDADES E ATRIBUIÇÕES NO PAE (EMPREENDEDOR, COORDENADOR DO PAE, EQUIPE TÉCNICA E DEFESA CIVIL).	7
3.1 RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR	7
3.2. RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE	8
3.3 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE TÉCNICA	9
3.3.1 GEOTECNIA	9
3.3.2 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE BARRAGENS.....	10
3.3.3 CENTRO DE MONITORAMENTO GEOTÉCNICO (CMG).....	10
3.3.4 SEGURANÇA DO TRABALHO E SAÚDE OCUPACIONAL	11
3.3.5 COMUNICAÇÃO.....	12
3.3.6 RELACIONAMENTO COM COMUNIDADES.....	12
3.3.7 RELAÇÕES INSTITUCIONAIS	12
3.3.8 LICENCIAMENTO E ASSUNTOS REGULATÓRIOS.....	12
3.3.9 JURÍDICO.....	13
3.3.10 SUPRIMENTOS	13
3.3.12 RECURSOS HUMANOS	14
3.3.13 MANUTENÇÃO E INFRAESTRUTURA	14
3.3.14 SEGURANÇA PATRIMONIAL	15
3.4 RESPONSABILIDADES DOS AGENTES EXTERNOS	15
4 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS	16
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM.....	16
5. DETECÇÃO, AVALIAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE RESPOSTA	22
5.1 CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES.....	22
5.2 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE RESPOSTA	24
6. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS	29

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 4 de 206

6.1	PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS.....	29
6.2	PROCEDIMENTOS CORRETIVOS.....	29
7.	RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS PARA USO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	31
8.	PROCEDIMENTOS DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO (INCLUINDO O FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO.....	39
8.1	NOTIFICAÇÃO.....	39
8.2	SISTEMA DE ALERTA.....	40
9.	SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO COM OS RESPECTIVOS MAPAS, INDICAÇÃO DA ZAS E ZSS ASSIM COMO DOS PONTOS VULNERÁVEIS POTENCIALMENTE AFETADOS	42
9.1	MAPAS DE INUNDAÇÃO	54
9.2	DESCRIÇÃO DA ÁREA A JUSANTE	54
10.	MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO, PARA RESGATAR ATINGIDOS, PESSOAS E ANIMAIS, PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS, PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E PARA RESGATAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL	54
10.1	MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO, PARA RESGATAR ATINGIDOS (PESSOAS)	54
10.2	MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO, PARA RESGATAR ATINGIDOS (ANIMAIS)	60
<i>10.2.1.</i>	<i>Processo de Resgate de Fauna da ZAS.....</i>	<i>60</i>
<i>10.2.2</i>	<i>Estratégias de Ações Primárias</i>	<i>60</i>
<i>10.2.3</i>	<i>ASPECTOS RELAÇÃO TUTOR-ANIMAL</i>	<i>62</i>
<i>10.2.4</i>	<i>ASPECTOS DE SAÚDE PÚBLICA</i>	<i>63</i>
<i>10.2.5</i>	<i>ASPECTOS DE BIOSSEGURANÇA</i>	<i>63</i>
<i>10.2.6</i>	<i>MATERIAL EDUCATIVO/CARTILHA– RECOMENDAÇÕES.....</i>	<i>64</i>
<i>10.2.7</i>	<i>SISTEMA DE ALARME/AVISO.....</i>	<i>64</i>
10.3	MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO, PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS.....	65
<i>10.3.1</i>	<i>PROPOSTA PARA O RELATÓRIO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS</i>	<i>66</i>
10.4	MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO, PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	68
<i>10.4.1</i>	<i>SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DOS MUNICÍPIOS QUE PODERÃO TER O ABASTECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL, AFETADOS E/OU COMPROMETIDOS ..</i>	<i>69</i>

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 5 de 206

10.4.2 ESTIMATIVA DO NÚMERO DE DIAS QUE OS SISTEMAS DE CAPTAÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUA FICARÃO COMPROMETIDOS ATÉ A VOLTA À NORMALIDADE DE OPERAÇÃO 80

10.4.3 NÚMERO DE PESSOAS QUE NECESSITARÃO DE ABASTECIMENTO EMERGENCIAL, POR MUNICÍPIO..... 82

10.4.4 VOLUME TOTAL DE ÁGUA POTÁVEL QUE DEVERÁ SER DISTRIBUÍDO DIARIAMENTE POR MUNICÍPIO..... 86

10.4.5 MEIOS E RECURSOS QUE SERÃO UTILIZADOS PARA PROVER A DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL AOS AFETADOS POR MUNICÍPIO..... 91

10.5 MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO, PARA RESGATAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL..... 92

10.5.1 BENS CULTURAIS POTENCIALMENTE IMPACTADOS 93

10.5.2 MEDIDAS DE SALVAGUARDA DO PATRIMÔNIO CULTURAL..... 102

10.5.3 AÇÃO PREVENTIVA PARA ACONDICIONAMENTO EM TRANSPORTE DE BENS CULTURAIS 103

10.5.4 PLANOS DE AÇÃO EMERGENCIAL PARA PROTEÇÃO E SALVAGUARDA DO PATRIMÔNIO CULTURAL POR NÍVEL DE EMERGÊNCIA..... 104

11. DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO, COM A RESPECTIVA SINALIZAÇÃO, DESENVOLVIDA EM CONJUNTO COM A DEFESA CIVIL 120

12. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO UTILIZADO NA BARRAGEM DE MINERAÇÃO..... 123

13. PLANO DE TREINAMENTOS E SIMULADOS..... 127

ANEXOS 129

ANEXO A - LISTAS DE CONTATOS INTERNOS E EXTERNOS..... 129

ANEXO B – FICHAS DE EMERGÊNCIA 141

ANEXO C - FLUXOGRAMAS DE NOTIFICAÇÃO 190

ANEXO D – FORMULÁRIOS 194

ANEXO E - FICHA DE CONTROLE DE ANIMAIS RESGATADOS E DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO / NÃO AUTORIZAÇÃO 197

ANEXO F – REGISTRO DE TREINAMENTOS E SIMULADOS..... 199

ANEXO G – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PAE..... 200

ANEXO H – MAPAS DE INUNDAÇÃO 201

ANEXO I – TERMO DE CIÊNCIA DO EMPREENDEDOR 202

ANEXO J – TERMO DE DESIGNAÇÃO 204

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 6 de 206

1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS DO PAE

1.1 APRESENTAÇÃO DO PAE

A barragem Codorna foi classificada, com base na categoria de risco e de dano potencial associado, como sendo de Classe B. Assim, o presente PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE da barragem Codorna é um documento formal onde estão estabelecidas as ações a serem executadas em caso de situação de emergência, bem como identificados os agentes a serem notificados dessa ocorrência.

Este Plano de Ação de Emergência (PAE) está alinhado com o estabelecido na Lei 14.066 de 30 de setembro de 2020, que alterou a Lei nº 12.334 de 20 de setembro de 2010, onde se estabeleceu a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e a Resolução Normativa nº ANEEL Nº 1.064, de 2 de maio de 2023 que altera a Resolução Normativa ANEEL nº 696, de 15 de dezembro de 2015, que estabeleceu critérios para classificação, formulação do Plano de Segurança e realização da Revisão Periódica de Segurança em barragens fiscalizadas pela ANEEL de acordo com o que determina a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010.

1.2 OBJETIVO DO PAE

O objetivo deste Plano de Ação de Emergência é estabelecer as ações a serem executadas pela AngloGold Ashanti em caso de emergência com a barragem e identifica os agentes a serem notificados dessa ocorrência. Contempla ainda:

- Identificação e análise das possíveis situações de emergência;
- Procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento ou de condições potenciais de ruptura da barragem;
- Procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em situações de emergência, com indicação do responsável pela ação;
- Estratégia e meio de divulgação e alerta para as comunidades potencialmente afetadas em situação de emergência na Zona de Autossalvamento - ZAS.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 7 de 206

2. IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO EMPREENDEDOR, DO COORDENADOR DO PAE E DAS ENTIDADES CONSTANTES DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÕES.

O empreendedor responsável pela Barragem Codornas– Complexo Rio de Peixe é a AngloGold Ashanti, portadora do CNPJ nº 18.565.382/0006 -70, conforme indicado Tabela 1.

Tabela 1 – Identificação do empreendedor

Razão social	
CNPJ	
Endereço	
Telefone	
E-mail	
Nome do empreendimento	

Os contatos do coordenador e dos participantes internos do PAE, encontram-se apresentados no **Anexo A - Listas de Contatos Internos e Externos**. Compõem esse mesmo item os contatos das entidades externas constantes do fluxograma de notificações a serem notificadas em uma situação de emergência na Barragem de Lagoa Grande.

3. RESPONSABILIDADES E ATRIBUIÇÕES NO PAE (EMPREENDEDOR, COORDENADOR DO PAE, EQUIPE TÉCNICA E DEFESA CIVIL).

3.1 RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR

- Providenciar a elaboração do PAE;

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 8 de 206

- Designar formalmente um coordenador e seu substituto para executar as ações descritas no PAE;
- Garantir a realização dos treinamentos e simulações de emergência, em conjunto com as prefeituras, organismos de Defesa Civil e demais instituições indicadas pelo governo municipal, caso seja demandado pela COMPDEC;
- Possuir equipe de segurança da barragem capaz de detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis de alerta e emergência,
- Garantir que a declaração de emergência e as ações descritas no PAE sejam realizadas;
- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Garantir o alerta a população potencialmente afetada na Zona de autossalvamento;
- Notificar as autoridades públicas em caso de emergência;
- Emitir declaração de encerramento de emergência;
- Programar as reuniões de avaliação depois dos eventos de emergência;
- Providenciar a elaboração do relatório de encerramento de eventos de emergência com a ciência do responsável legal da barragem e da Defesa Civil estadual e/ou municipal;
- Garantir a divulgação do Plano e seu conhecimento por parte de todos os participantes;
- Prover os recursos necessários à garantia da segurança da barragem (quando a necessidade de recursos for além da autonomia do coordenador deste PAE);
- Oficializar a emergência no âmbito interno da empresa;
- Garantir o bloqueio das vias e saídas de veículos do empreendimento;
- Gerir assuntos jurídicos;
- Garantir a comunicação oficial da empresa, com a imprensa e demais partes interessadas.

3.2. RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE

- Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAE, nomeadamente do fluxo de notificação;
- Assegurar a atualização constante dos nomes e números de telefones dos participantes internos e externos do PAE;
- Garantir a efetividade dos treinamentos internos e assegurar a participação do público interno nestes;

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 9 de 206

- Repassar aos envolvidos todas as atualizações do PAE;
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAE;
- Articular com os órgãos de proteção e defesa civil municipais e estaduais para promover e operacionalizar os procedimentos emergenciais constantes do PAE.
- Se aplicável, instalar e manter, em condições de funcionamento nas comunidades inseridas na ZAS, Sistema de Alerta Sonoro com redundância;
- Autorizar o acionamento do sistema de alerta primário e, caso necessário, o sistema de alerta secundário;
- Realizar, juntamente com os órgãos locais de proteção e defesa civil, exercício prático de simulação de situação de emergência;
- Quando detectada a emergência, avaliar em conjunto com o responsável técnico da barragem, a sua gravidade e apoiar na classificação de acordo com os níveis de resposta;
- Declarar início da situação de emergência e executar as ações descritas no PAE;
- Executar o fluxo de comunicação de acordo com o nível de resposta previsto;
- Intervir, quando cabível, nas medidas tomadas para controle e eliminação / mitigação da emergência;
- Participar da investigação e análise quando da ocorrência de um acidente;
- Disponibilizar recursos necessários ao atendimento da situação de emergência;
- Alertar a população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS) e diretamente afetada;
- Emitir declaração de encerramento da emergência;
- Providenciar a elaboração do relatório de fechamento de eventos de emergência;
- Programar as reuniões de avaliação depois dos eventos de emergência.

3.3 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE TÉCNICA

3.3.1 GEOTECNIA

- Avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis e do código de cores padrão, com o suporte do responsável técnico;

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 10 de 206

- Identificar evidências de condições potenciais de situação de emergência;
- Avaliar, definir e orientar ações mitigatórias;
- Executar as ações previstas nas fichas de emergência deste documento;
- Executar o fluxo de comunicação de acordo com o nível de resposta previsto;
- Dar ciência ao Coordenador do PAE sobre o andamento das ações corretivas;
- Participar das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Executar/acompanhar as ações corretivas, bem como prestar apoio nas atividades especializadas;
- Participar da investigação e análise quando da ocorrência de um acidente;
- Contribuir com a elaboração do relatório e declaração de encerramento da emergência

3.3.2 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE BARRAGENS

- Executar/acompanhar as ações corretivas, bem como prestar apoio nas atividades especializadas;
- Coordenar outras áreas/ empresas terceiras que atuam em obras na área da barragem e que poderão atuar em uma situação de emergência;
- Dar ciência ao Coordenador do PAE sobre o andamento das ações corretivas;
- Manter atualizada a lista de recursos materiais e logísticos disponíveis para uma situação de emergência;
- Manter as vias de acesso a barragem em boas condições de trafegabilidade;
- Participar das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE.
- Apoiar o Coordenador do PAE na identificação e classificação da situação de emergência.

3.3.3 CENTRO DE MONITORAMENTO GEOTÉCNICO (CMG)

- Garantir o efetivo monitoramento da estrutura através do acompanhamento da leitura dos instrumentos automatizados e acompanhamento das câmeras de vídeo monitoramento, 24 horas / 7 dias por semana;
- Acionar o Coordenador do PAE de forma imediata, a partir do sistema de monitoramento, frente a identificação de qualquer anomalia que possa resultar na baixa

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 11 de 206

de desempenho estrutural da barragem, de forma a trazer tempestividade nas comunicações e na evacuação interna e externa;

- Acionar Sistema de Alerta mediante autorização do Coordenador do PAE. Caso seja identificada, através do sistema de câmeras e/ou sistema de monitoramento, uma ruptura IMINENTE, o CMG deverá acionar imediatamente o Sistema de Alerta para evacuação imediata da ZAS;
- Executar as notificações previstas no fluxograma de notificações;

3.3.4 SEGURANÇA DO TRABALHO E SAÚDE OCUPACIONAL

- Manter contato com hospitais, deixando-os de sobreaviso para atendimentos de emergência, e posteriormente, obter informações fidedignas sobre o estado de saúde das vítimas, repassando tais informações para as demais chefias diretamente envolvidas com o sinistro;
- Coordenar a gestão da Brigada de Emergência para atuação em uma situação de emergência;
- Participar das operações relacionadas às emergências e do restabelecimento da normalidade operacional;
- Cuidar de todos os aspectos de segurança do pessoal envolvido nas operações de resposta;
- Efetuar as investigações e análises do acidente com apoio das demais áreas envolvidas realizando os registros aplicáveis;
- Garantir a disponibilidade dos recursos de emergência;
- Participar das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE.
- Manter contato com hospitais, deixando-os de sobreaviso para atendimentos de emergência, e posteriormente, obter informações fidedignas sobre o estado de saúde das vítimas, repassando tais informações para as demais chefias diretamente envolvidas com o sinistro.
- Apoiar os órgãos competentes no transporte das vítimas que estão com lesões.
- Acionar unidades de saúde da região.
- Executar as notificações previstas no fluxograma de notificações;

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 12 de 206

3.3.5 COMUNICAÇÃO

- Assessorar e orientar a empresa na comunicação institucional e externa;
- Monitorar a divulgação da situação de emergência nos meios de comunicação;
- Promover e/ou conceder aos órgãos de comunicação, entrevistas e coletivas de imprensa;
- Atender e direcionar as demandas de comunicação externa, assessorado pelo Coordenador do PAE e a Assessoria Jurídica;
- Participar das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Executar o fluxo de comunicação de acordo com o nível de resposta previsto;

3.3.6 RELACIONAMENTO COM COMUNIDADES

- Assessorar o Coordenador de PAE nas ações de evacuação;
- Manter contato com os líderes comunitários, repassando periodicamente informações sobre o PAE;
- Promover ações de promoção e cultura de prevenção para as comunidades inseridas na ZAS;
- Realizar ações de reparação e desenvolvimento dos territórios impactados economicamente e/ou ambientalmente;
- Manter as ações de assistência aos atingidos;
- Participar das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Executar o fluxo de comunicação de acordo com o nível de resposta previsto;

3.3.7 RELAÇÕES INSTITUCIONAIS

- Executar o fluxo de comunicação de acordo com o nível de resposta previsto;
- Assessorar e orientar a empresa na comunicação institucional e externa;
- Participar das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;

3.3.8 LICENCIAMENTO E ASSUNTOS REGULATÓRIOS

- Identificar e avaliar os impactos ambientais gerados;
- Informar aos órgãos ambientais, obedecendo os prazos da legislação vigente;
- Coordenar as ações de mitigação e/ou reparação dos impactos ambientais gerados;

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 13 de 206

- Garantir a execução das ações para resgate e acolhimento dos animais; Informar aos órgãos ambientais o encerramento da situação de emergência;
- Assessorar nas avaliações dos possíveis impactos ambientais e orientar sobre as ações necessárias para redução destes;
- Acompanhar e, quando solicitado, prestar as informações necessárias aos representantes dos órgãos de meio ambiente e fiscalização;
- Participar das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Executar o fluxo de comunicação de acordo com o nível de resposta previsto;

3.3.9 JURÍDICO

- Prestar suporte jurídico ao Coordenador do PAE, Empreendedor e Equipes Técnicas de Apoio;
- Participar das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Auxiliar o coordenador do PAE na oficialização da emergência no âmbito da empresa e junto aos órgãos externos, incluindo os órgãos públicos que atuarão durante a mitigação da situação de emergência e também os órgãos reguladores e fiscalizadores do setor de mineração;
- Assessorar a Equipe Técnica Interna de Atuação Direta, bem como o Coordenador do PAE nos assuntos jurídicos relativos às emergências e quanto aos aspectos legais aplicáveis ao evento;
- Assessorar as gerências no relacionamento com representantes da comunidade e demais partes interessadas;
- Centralizar o recebimento e responder notificações externas e informes de cunho jurídico;
- Reportar-se perante autoridades judiciais;
- Colaborar na elaboração de documentos a serem encaminhados aos órgãos reguladores e fiscalizadores do setor de mineração;
- Contribuir na elaboração de relatórios sobre a situação de emergência

3.3.10 SUPRIMENTOS

- Manter atualizado a lista de fornecedores de materiais/serviços para uma situação de emergência;

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 14 de 206

- Garantir a aquisição de materiais/serviços no tempo necessário, caso ocorra uma situação de emergência;
- Executar o fluxo de comunicação de acordo com o nível de resposta previsto;
- Participar das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE.

3.3.11 FACILITIES

- Manter atualizado a lista de fornecedores de serviços para uma situação de emergência;
- Garantir a disponibilização de ônibus no tempo necessário, caso ocorra uma situação de emergência;
- Executar o fluxo de comunicação de acordo com o nível de resposta previsto;
- Participar das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE.

3.3.12 RECURSOS HUMANOS

- Garantir que todos os funcionários envolvidos na operação e manutenção das barragens recebam treinamento adequado em relação aos procedimentos de emergência descritos no PAE.
- Desenvolver e implementar estratégias de comunicação interna para garantir que todos os funcionários estejam cientes dos procedimentos de emergência e saibam como agir em caso de necessidade.
- Trabalhar em estreita colaboração com outras áreas da empresa responsável pela operação das barragens, como engenharia e segurança, para garantir a eficácia das medidas de segurança descritas no PAE.
- Participar das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Executar o fluxo de comunicação de acordo com o nível de resposta previsto;

3.3.13 MANUTENÇÃO E INFRAESTRUTURA

- Executar/acompanhar a execução das ações corretivas, bem como prestar apoio nas atividades especializadas;
- Coordenar outras áreas/ empresas terceiras que atuam em obras na área da barragem e que poderão atuar em uma situação de emergência;
- Dar ciência ao Coordenador PAE sobre o andamento das ações;
- Dar suporte geral para as ações previstas no PAE;

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 15 de 206

- Participar das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE

3.3.14 SEGURANÇA PATRIMONIAL

- Garantir o controle de acesso/bloqueio as áreas internas da empresa, em uma situação de emergência;
- Disponibilizar equipes para apoio ao Coordenador de PAE, caso seja necessária uma evacuação;
- Participar das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Executar o fluxo de comunicação de acordo com o nível de resposta previsto

3.4 RESPONSABILIDADES DOS AGENTES EXTERNOS

A ruptura ou a potencial ruptura de uma barragem, por constituir uma situação de emergência de grande impacto, deve ser inserida na sistemática já estabelecida pelos órgãos da administração pública para a mitigação dos seus efeitos. A AngloGold Ashanti deverá se submeter a essa sistemática, acompanhando as ações e suprindo-os permanentemente de informações atualizadas relativas à estrutura.

Desta forma, é importante destacar que na situação de emergência, as ações não serão desempenhadas apenas pela AngloGold Ashanti, sendo necessária a atuação de diferentes órgãos e autoridades públicas no estabelecimento de contato e nas providências junto à população.

Entretanto, o presente PAE não se ateve a definir as ações específicas dos agentes externos com atribuições para atuar, quando necessário, em uma situação de emergência na Barragem. Os órgãos e autoridades públicas já possuem a responsabilidade formal de atuar durante a ocorrência de situações de emergência nos municípios, através da ação coordenada entre esses em diferentes esferas (municipal, estadual e/ou federal).

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 16 de 206

4 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS

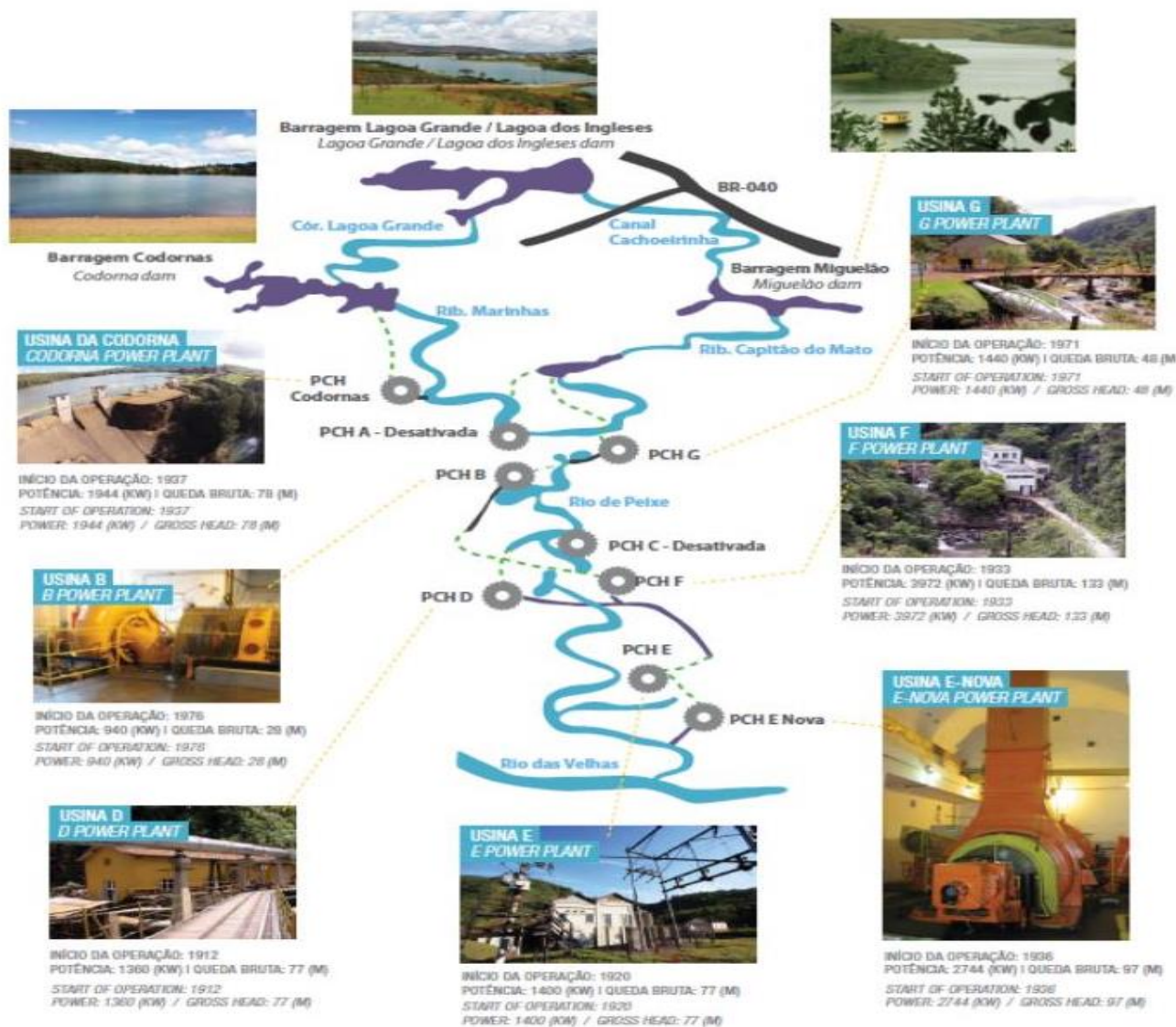
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM

A barragem Codornas faz parte do Sistema Hidrelétrico Rio de Peixe (SHRP). Esse sistema é voltado para a geração de energia hidrelétrica, situado no Município de Nova Lima, localizado na Região Metropolitana de Belo Horizonte, região central do Estado de Minas Gerais. Especificamente, localiza-se no rio de Peixe, pertencente à bacia hidrográfica do rio das Velhas, situado à margem esquerda deste, desembocando acima da cidade de Rio Acima.

O complexo é composto por sete Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's), quais sejam: Codorna, G, B, F, D, E E-Nova. O sistema é formado, ainda, por três reservatórios: Barragem Lagoa Grande (Lagoa dos Ingleses), Barragem Lagoa do Miguelão e Barragem Lagoa da Codorna, que regularizam as vazões para as referidas usinas, conforme apresentado na Figura 01.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 17 de 206

Figura 1 -Mapa esquemático do sistema de PCH's e localização da barragem



A barragem de Codorna, construída em 1937, tem a função de acumulação de água para geração de energia elétrica para o referido sistema. A barragem conta com 35,2 metros de altura (STATUM, 2022). Seu comprimento se engloba seu trecho de concreto convencional (68 m) e o trecho de maciço em solo (132 m), conforme indicado por WALM (2019b). A cota da crista da barragem foi apresentada com valores diferentes entre os estudos fornecidos. Enquanto o estudo de ruptura (WALM, 2019b) e o PAE (ANGLOGOLD ASHANTI, 2022c) apresentaram o valor de El. 1200,4 m, o ISR (DAM, 2022b) e o RPS (STATUM, 2022) apresentaram o valor de El. 1200,85 m. Por fim a Regra Operacional (ANGLOGOLD ASHANTI, 2022d) apresenta

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 18 de 206

o valor de El. 1200,88 m. Seguindo o estudo do RPS para o ano de 2022, foi adotado o valor de El. 1200,85 m para a cota da crista da barragem.

A Figura 2 apresenta, em planta, o reservatório de Codorna e sua estrutura extravasora.

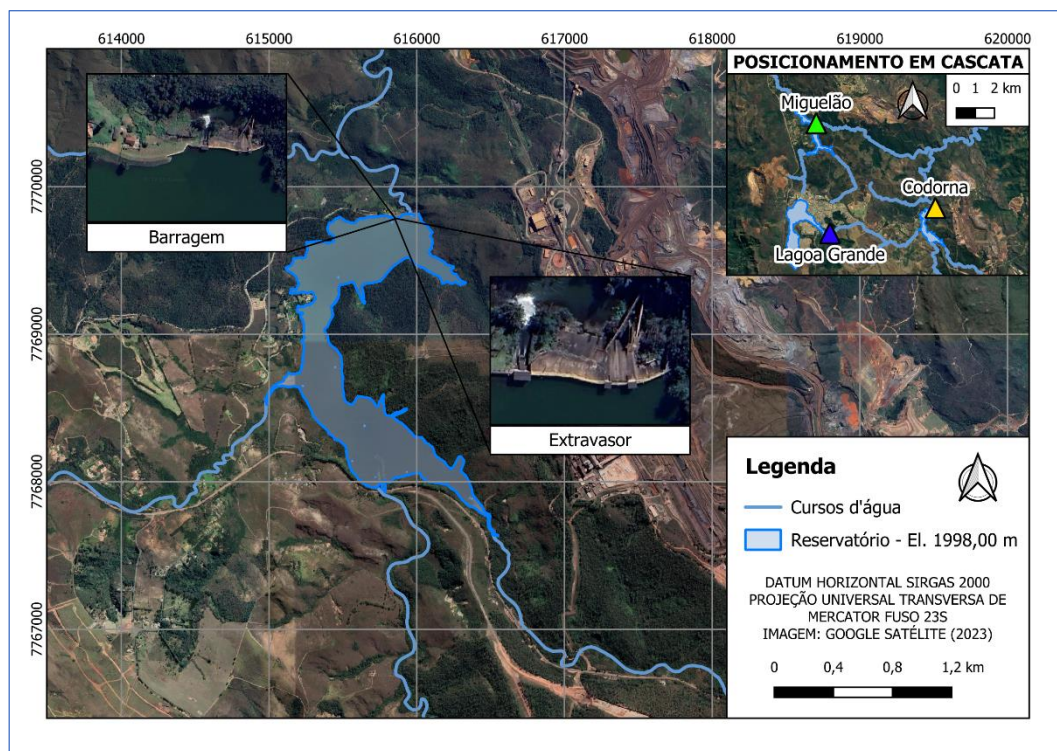


Figura 2 – Visualização em planta do arranjo da barragem Codorna

A estrutura vertente é composta por vertedouro de soleira livre (Figura 3 e Figura 4), duas comportas de descarga de meio fundo e três comportas de descarga de fundo. O vertedor tem comprimento de 63,59 m, sendo dividido em três vãos de 39,33 m, 8,62 m e 15,64 m (STATUM, 2022). A cota de sua soleira varia entre 1198,45 (1º e 3º vão) e 1198,30 (2º vão), conforme STATUM (2022). A altura dos vãos é de 2,40 m (WALM, 2019b).

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 19 de 206



Figura 3 – Sistema extravasor da barragem Codorna.



Figura 4 - Vista de jusante do sistema extravasor (soleira livre) da barragem Codorna.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 20 de 206

Tabela 2 - Dados da Barragem

INFORMAÇÕES GERAIS		
	Dado	Fonte
Latitude		-
Longitude		-
Finalidade	Acumulação de água para geração de energia hidrelétrica	ISR (DAM, 2022b)
Obras	1937 (construção do barramento) 1997 (devido ao galgamento da barragem devido a ruptura de uma barragem a montante, foi realizada a inclusão de dique de terra na ombreira esquerda, um muro de abraço em concreto ciclópico e um vertedouro de superfície livre na crista da barragem)	ISR (DAM, 2022b)
BARRAMENTO		
	Dado	Fonte
Crista	1200,85 m	RPS (STATUM, 2022)
Altura	35,2 m	RPS (STATUM, 2022)
Comprimento de crista	104,50 m	ISR
Largura da crista	2,00 m	RPS (STATUM, 2022)
Talude de montante	Gramma	-
Inclinação do talude de montante	1V:2H	RPS (STATUM, 2022) e ISR (DAM, 2022b)
Talude de jusante	Gramma	-
Inclinação do talude de jusante	1V:3H	ISR (DAM, 2022b)
Fundação	Rocha sã	ISR (DAM, 2022b)
Maciço	Concreto convencional e solo compactado	RPS (STATUM, 2022)
RESERVATÓRIO		
	Dado	Fonte
Elevação mínima	1189,90 m	Regra Operacional (ANGLOGOLD ASHANTI, 2022c)

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 21 de 206

INFORMAÇÕES GERAIS		
Nível Máximo Normal	1198,20 m	Regra Operacional (ANGLOGOLD ASHANTI, 2022c)
Área na El. 1198,00 m (m²)	897.858,14 m²	Mirante (2022c)
Volume na El. 1198,00 m (m³)	5.447.022,58 m³	Mirante (2022c)
EXTRAVASOR PRINCIPAL		
	Dado	Fonte
Descrição do conjunto	Um extravasor de soleira livre que possui 3 vãos e 2 comportas denominadas de meio fundo	RPS (STATUM, 2022)
Estrutura à jusante	Ribeirão dos Marinhos	ALUVIAL (2011)
Soleira do extravasor principal	1198,45 m (1º e 3º vão) e 1198,30 m (2º vão)	RPS (STATUM, 2022)
Comprimento do extravasor principal	63,59 m, sendo dividido em três vãos de 39,33 m, 8,62 m e 15,64 m	RPS (STATUM, 2022)

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 22 de 206

O acesso ao barramento Codorna a partir da cidade de Belo Horizonte é realizado através da BR-040, percorrendo-se cerca de 27 km até o trevo da Rodovia MG-356, em seguida toma-se a MG-356 por cerca de 4 km sentido Ouro Preto. Por fim, toma-se estrada de terra por cerca de 6 km até o barramento.

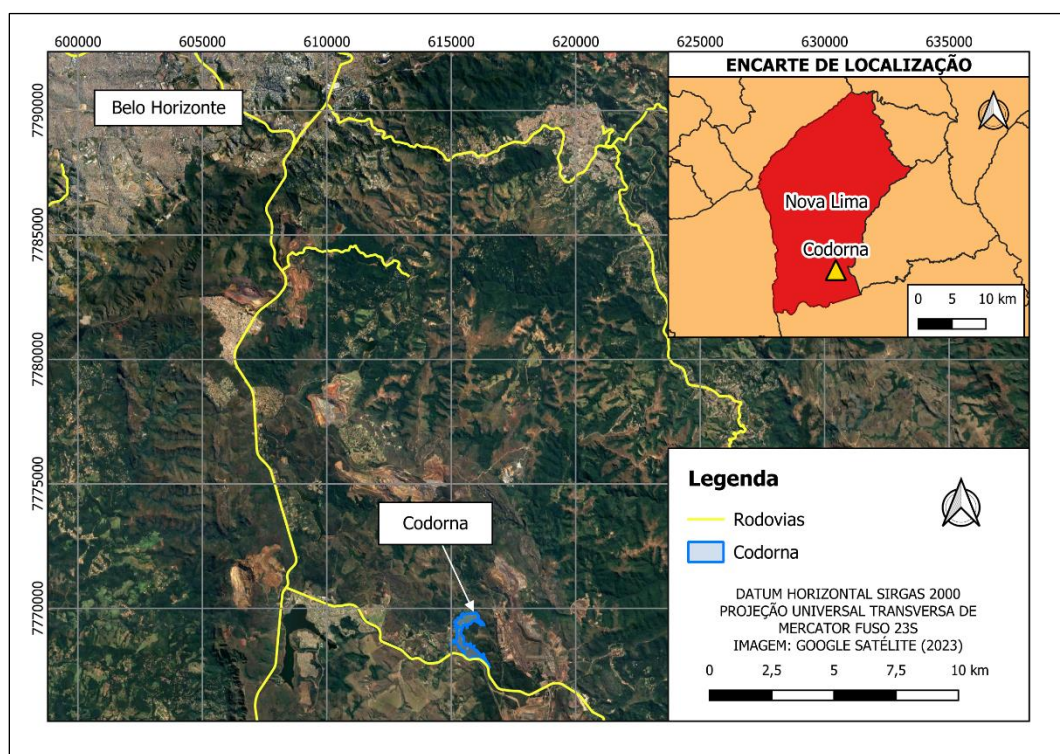


Figura 5 – Localização da barragem Codorna.

5. DETECÇÃO, AVALIAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE RESPOSTA

5.1 CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES

A atividade de detecção de uma anomalia é comumente realizada durante a execução do monitoramento geotécnico, por meio das inspeções visuais e leitura da instrumentação. Em caso de identificação de alguma anomalia, essa deve ser registrada na Ficha de Inspeção, e, sua constatação, informada ao Gerente de Barragem e Pilhas e/ou Engenheiro Geotécnico. O Gerente de Barragem e Engenheiro Geotécnico são os profissionais responsáveis por avaliar a

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 23 de 206

anomalia, determinar sua severidade e elaborar o plano com as ações necessárias para a sua correção

Além disso, cabe ao gerente de geotecnia, engenheiro responsável e ao Engenheiro de Registros (EdR) avaliar o comportamento geral da estrutura, correlacionando os dados obtidos no monitoramento com os limites normais, de atenção, alerta e emergência apresentados na Carta de Risco (documento no qual devem constar os níveis de segurança de cada instrumento, utilizados para a interpretação das leituras obtidas).

Uma vez identificada a não conformidade, deverão ser avaliadas suas características, causas e o seu nível de gravidade, a fim de classificar o nível de resposta e determinar as ações de notificação e mitigação a serem adotadas. De acordo com a Resolução Normativa ANEEL nº 1.064, de 2 de maio de 2023º os níveis de segurança da barragem se categorizam como Normal, Atenção, Alerta e Emergência, em razão da magnitude da situação identificada e das respostas adequadas a cada situação. Desta forma, a tabela abaixo descreve os níveis de segurança e risco de ruptura do barramento em questão.

Tabela 3 - Níveis de respostas

Nível de resposta	Condições/Situações
Normal	Quando não houver anomalia ou contingências, ou as que existirem não comprometerem a segurança da barragem, mas que devem ser controladas e monitoradas ou reparadas ao longo do tempo.
Atenção	Quando as anomalias ou contingências não comprometem a segurança da barragem no curto prazo, mas exigem intensificação de monitoramento, controle ou reparo no médio ou longo prazos.
Alerta	Quando as anomalias ou contingências representam risco à segurança da barragem, exigindo providências em curto prazo para manutenção das condições de segurança.
Emergência	Quando as anomalias ou contingências representam risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 24 de 206

5.2 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE RESPOSTA

As ações esperadas para situação de alerta ou para cada nível de emergência envolvem a adoção de medidas de CONTROLE e NOTIFICAÇÃO próprias para o Nível de Alerta ou Níveis de Emergência, conforme indicado a seguir.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 25 de 206

Tabela 4 - Ações esperadas para o Nível de resposta Normal

NÍVEIS DE SEGURANÇA E RISCO DE RUPTURA		AÇÕES ESPERADAS	QUEM
Normal	ESTADO DE CONSERVAÇÃO Quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos a barragem não comprometa a segurança da barragem, mas devam ser controladas e monitoradas ao longo do tempo.	Ações de Controle: Seguir procedimentos conforme Fichas de Emergência NORMAL – Barragens de Rio de Peixe - Fichas de Emergência - NORMAL	Equipe Técnica Interna de Atuação Direta / Coordenador do PAE
	INSTABILIZAÇÃO / PRESSÃO E NÍVEL D'ÁGUA NO MACIÇO: Medições de um instrumento fora dos níveis de controle e segurança definidos.		
	ESTUDO DE ESTABILIDADE Quando a análise de estabilidade periódica feita por consultoria especializada apresentar fator de segurança dentro dos limites normais de segurança.		
	GALGAMENTO Elevação no nível de água do reservatório dentro das condições normais estabelecidas em projeto.		
	EROSÃO INTERNA Surgência observada na barragem, de pequena área de abrangência e vazão, sem turbidez na água e que não comprometa a segurança da barragem, mas que devem ser continuamente controladas, monitoradas ou até mesmo tratadas.		

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 26 de 206

Tabela 5 - Ações esperadas para o Nível de resposta Atenção

NÍVEIS DE SEGURANÇA E RISCO DE RUPTURA		AÇÕES ESPERADAS	QUEM
Atenção	ESTADO DE CONSERVAÇÃO Detecção de anomalias com potencial de comprometimento da segurança da estrutura. Segurança da estrutura afetada em menor grau, de maneira remediável e factível de ser controlada internamente pelo empreendedor. INSTABILIZAÇÃO / PRESSÃO E NÍVEL D'ÁGUA NO MACIÇO: Quando uma das seções transversais monitoradas por instrumentos (PZ's ou INA's) ou alguns instrumentos instalados em cotas distintas atingirem o nível de atenção ($1,3 \leq FS < 1,5$ para a Condição Normal de Operação), conforme estabelecido no Manual de Operações da estrutura. Ou quando outros tipos de instrumentos, como, por exemplo, extensômetros, medidores de recalque, marcos superficiais, outros, conforme critérios estabelecidos no Manual de Operação da estrutura, atingirem nível de atenção. ESTUDO DE ESTABILIDADE No caso da análise de estabilidade periódica feita por consultoria especializada apresentar fator de segurança em qualquer que seja a seção: - Para condição do N.A Operacional: ($1,3 \leq FS < 1,5$) - Para condição Pseudo Estática: ($1 \leq FS < 1,1$) - Para condição não drenada para resistência de pico: ($1,1 \leq FS < 1,3$) – se aplicável. GALGAMENTO: Elevação no nível de água do reservatório superior ao nível de água máximo maximorum, conforme estabelecido em projeto. Obstrução do sistema extravasor que comprometa o regime e o volume de escoamento. EROSÃO INTERNA: Surgência observada na barragem, com vazão e área de abrangência média, sem turbidez na água e que não comprometa a segurança da barragem no curto prazo, mas que exijam monitoramento, controle e necessidade de reparo.	Ações de Controle: Seguir procedimentos conforme Fichas de Emergência do NÍVEL DE ATENÇÃO – Barragens de Rio de Peixe - Fichas de Emergência - Nível de Emergência 1; Ações de Notificação: Fluxograma de Notificação para o NÍVEL DE ATENÇÃO. Comunicação aos órgãos envolvidos.	Equipe Técnica Interna de Atuação Direta / Coordenador do PAE

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 27 de 206

Tabela 6 - Ações esperadas para o Nível de resposta Alerta

NÍVEIS DE SEGURANÇA E RISCO DE RUPTURA		AÇÕES ESPERADAS	QUEM
Alerta	ESTADO DE CONSERVAÇÃO: Situação das anomalias detectadas no Nível Atenção quando não controladas ou em evolução. Ou anomalias classificadas como condição de alerta. INSTABILIZAÇÃO / PRESSÃO E NÍVEL D'ÁGUA NO MACIÇO: Quando uma das seções transversais monitoradas por instrumentos (PZ's ou INA's) ou alguns instrumentos instalados em cotas distintas atingirem o nível de alerta ($1,1 \leq FS < 1,3$ para a Condição Normal de Operação), conforme estabelecido no Manual de Operações da estrutura. Ou quando outros tipos de instrumentos, como, por exemplo, extensômetros, medidores de recalque, marcos superficiais, outros, conforme critérios estabelecidos no Manual de Operação da estrutura, atingirem nível de alerta. ESTUDO DE ESTABILIDADE: No caso da análise de estabilidade periódica feita por consultoria especializada apresentar fator de segurança em qualquer que seja a seção: - Para condição do N.A Operacional: ($1,1 \leq FS < 1,3$) - Para condição não drenada para resistência de pico: ($1 \leq FS < 1,1$) GALGAMENTO: Elevação no nível de água do reservatório superior ao nível de água máximo maximorum, conforme estabelecido em projeto. Obstrução do sistema extravasor que comprometa significativamente o regime e o volume de escoamento. EROSÃO INTERNA: Percolação não controlada do maciço com carreamento visível de sólidos e aumento de vazão, de modo a comprometer a segurança da estrutura caso a tratativa não seja reversível ou não atendida conforme recomendações de consultorias especializadas. Quando o NE-1 persiste e soluções adotadas não foram efetivas, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada	Ações de Controle: Seguir procedimentos conforme Fichas de Emergência do NÍVEL ALERTA – Barragens de Rio de Peixe - Fichas de Emergência - Nível de Emergência 2; Ações de Notificação: Fluxograma de Notificação para o NÍVEL ALERTA. A defesa civil será informada e o empreendedor suportará possíveis ações ou intervenções requeridas pelo órgão de proteção de Defesa Civil.	Equipe Técnica Interna de Atuação Direta / Coordenador do PAE / Comitê de Crises/ Autoridades Públicas competentes com destaque para Defesa Civil

Tabela 7 - Ações esperadas para o Nível de resposta Emergência

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 28 de 206

NÍVEIS DE SEGURANÇA E RISCO DE RUPTURA		AÇÕES ESPERADAS	QUEM
Emergência	ESTADO DE CONSERVAÇÃO: Situação encontra-se fora do controle do empreendedor e está afetando a segurança estrutural da barragem de maneira severa e irreversível com risco iminente. Um acidente é inevitável ou a estrutura já se encontra em colapso. INSTABILIZAÇÃO / PRESSÃO E NÍVEL D'ÁGUA NO MACIÇO: Quando uma das seções transversais monitoradas por instrumentos (PZ's ou INA's) ou alguns instrumentos instalados em cotas distintas atingirem o nível de emergência ($FS \leq 1,1$ para a Condição Normal de operação), conforme estabelecido no Manual de Operações da estrutura. Ou quando outros tipos de instrumentos, como, por exemplo, extensômetros, medidores de recalque, marcos superficiais, outros, conforme critérios estabelecidos no Manual de Operação da estrutura, atingirem nível de alerta. ESTUDO DE ESTABILIDADE: No caso da análise de estabilidade periódica feita por consultoria especializada apresentar fator de segurança em qualquer que seja a seção: - Para condição do N.A Operacional: ($FS < 1,1$) - Para condição extrema da rede de fluxo, N.A máximo do reservatório: ($FS \leq 1$) - Para condição Pseudo Estática em estudo técnico de magnitude máxima provável de sismo para a região de localização da barragem com tempo de recorrência superior a 100 anos: ($FS < 1$) - Para condição não drenada para resistência de pico: ($FS \leq 1$) GALGAMENTO: Elevação no nível de água do reservatório com galgamento do maciço, obstrução do sistema extravasor com galgamento das paredes do vertedouro e processo erosivo do maciço. EROSÃO INTERNA: Percolação não controlada do maciço com carreamento progressivo de grande volume de sólido e aumento acelerado de vazão, levando a desestabilização do maciço. Erosão regressiva com formação e progressão do tubo (<i>piping</i>). Situação sem controle. Evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura ou ruptura está ocorrendo.	Ações de Controle: Seguir procedimentos conforme Fichas de Emergência do NÍVEL EMERGÊNCIA- Barragens de Rio de Peixe - Fichas de Emergência - Nível Emergência Ações de Notificação: Fluxograma de Notificação para o NÍVEL EMERGÊNCIA. Defesa Civil assume o controle do PAE com o apoio empreendedor. O alerta para evacuação da Zona de Autossalvamento (ZAS) será acionado mediante aprovação da Defesa Civil. Deverá ser tomada medidas para prevenção e redução dos danos materiais e humanos decorrentes do colapso da barragem.	Equipe Técnica Interna de Atuação Direta / Coordenador do PAE / Comitê de Crises/ Autoridades Públicas competentes com destaque para Defesa Civil

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 29 de 206

6. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS

6.1 PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS

As atividades de manutenção **PREVENTIVA** visam sanar as anomalias avaliadas como **SITUAÇÕES ADVERSAS** e prevenir a deterioração dos componentes da barragem. As situações adversas trata-se de não conformidades menos graves, que tendem a ser mais frequentemente identificadas, em função das características da estrutura e seus componentes. As ações preventivas objetivam precaver a possibilidade de evolução das situações adversas para situações de emergência e das consequências associadas a essas últimas. Dentre as principais ações preventivas, devem ser consideradas as seguintes:

Tabela 8 -Principais ações preventivas

PRINCIPAIS AÇÕES PREVENTIVAS	FREQUÊNCIA DA AÇÃO
Inspeção Regular	Semanal
Avaliações periódicas independentes	Após a ocorrência de eventos excepcionais que possam significar impactos nas condições de estabilidade
Manutenção	Rotineira
Recomposição de erosões superficiais	Rotineira
Limpeza das canaletas de drenagem	Rotineira
Manutenção da proteção vegetal	Rotineira
Remoção de animais e ou insetos no paramento de jusante	Rotineira
Manutenção das cercas e portões de acesso	Rotineira
Remoção de obstruções no emboque e desemboque do Vertedouro	Rotineira
Manutenção da saída da drenagem interna	Rotineira
Manutenção de acessos	Rotineira

6.2 PROCEDIMENTOS CORRETIVOS

Procedimentos corretivos dizem respeito à implementação das orientações bem direcionadas para determinadas anomalias que tenham sido constatadas e que foram objeto de projeto específico ou de conhecimento dos Geotécnicos internos para obtenção de sua solução. Os procedimentos corretivos a serem adotados para os modos de falha acima elencados encontram-

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 30 de 206

se nas **FICHAS DE EMERGÊNCIA DE NÍVEL** apresentadas no **ANEXO B – FICHAS DE EMERGÊNCIA**.

As situações de emergência abordadas em cada ficha encontram-se compiladas na Tabela 9, em conjunto com a indicação do Nível de Emergência inerente a cada uma delas. Destaca-se que os procedimentos citados nas FICHAS DE EMERGÊNCIA possuem CARÁTER INSTRUTIVO. Em caso da identificação de uma situação de emergência na estrutura, as ações corretivas a serem adotadas deverão ser avaliadas e aprovadas pelo Engenheiro Geotécnico junto com o Gerente de Geotecnia e o Consultor Corporativo da AngloGold Ashanti, auxiliado pela equipe de avaliação da segurança da estrutura, projetistas e/ou auditores, conforme necessário.

Os RECURSOS DISPONÍVEIS na unidade para o atendimento às situações de emergência na barragem encontram-se especificados no item 7 deste PAE – “**Recursos humanos, materiais e logísticos disponíveis para uso em situação de emergência**”.

Tabela 9: Tabela resumo dos números das Fichas de Emergência

Nr	Situação de Emergência	Nível de Emergência			
		Normal	Atenção	Alerta	Emergência
1	Problemas na Instrumentação	0.01	1.01	2.01	3.01
2	Problemas no sistema de drenagem	0.02	1.02	2.02	3.02
3	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Trincas	0.03	1.03	2.03	3.03
4	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Surgências	0.04	1.04	2.04	3.04
5	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Deformações	0.05	1.05	2.05	3.05
6	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Escorregamento	0.06	1.06	2.06	3.06
7	Anomalias estruturais nas Barragens e Ombreiras: Escorregamento com saturação	0.07	1.07	2.07	3.07
8	Vazões Extremas	0.08	1.08	2.08	3.08
9	Inoperância do vertedouro	0.09	1.09	2.09	3.09

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 31 de 206

7. RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS PARA USO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A seguir serão detalhados os recursos humanos, materiais e logísticos necessários para uso em uma Situação de Emergência.

- NOTA 1 : Os materiais devem ser acondicionados de maneira a preservar suas características físicas, mecânicas e de resistência.
- NOTA 2: De acordo com o tipo e nível da ocorrência, a quantidade de equipamentos e materiais poderá variar. Deve-se reavaliar a quantidade necessária para cada caso específico.
- NOTA 3: Os materiais de construção, eventualmente necessários, tais como: cal, bentonita, cimento, areia, brita (1 a 3), sacos aniagem, ráfia, juta ou similar, manta de geotêxtil drenante (tipo Bidim), deverão ser adquiridos com fornecedores locais.
- NOTA 4: As máquinas/equipamentos dispostos na unidade Queiroz poderão ser transportadas para o local da emergência conforme demanda, ou alugados com fornecedores locais.
- NOTA 5: Uma vez estabelecido o PAE, recomenda-se que cada setor da empresa envolvido no planejamento da resposta à emergência, desdobre as ações sob sua responsabilidade com o objetivo de garantir que as responsabilidades descritas no PAE sejam cumpridas a partir de ações operacionais.
- NOTA 6: A empresa mantém contratos de manutenção com empresas de construção civil e consultoria especializada de forma a agilizar as tomadas de decisões e minimizar o tempo de resposta em caso de necessidade de intervenções corretivas. A empresa mantém também contratos com empresas de locação de equipamentos pesados para prestação de serviços quando necessário.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 32 de 206

Tabela 10 : Recursos- para reparações ou intervenções de reabilitação emergenciais

• RECURSOS	QUANTIDADE	Centro de Mobilização		OBSERVAÇÕES
		Responsável	Telefone	
Areia	20 m3			Parque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Bentonita (ou solo argiloso)	20 m3			Parque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Bomba (submersível)	04 unidades			Parque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Brita 1	20 m3			Parque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Brita 3	20 m3			Parque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Cal	20 m3			Parque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Caminhão	-			Alugar com fornecedor local
Caminhão basculante	05 unidades			Alugar com fornecedor local

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 33 de 206

• RECURSOS	QUANTIDADE	Centro de Mobilização		OBSERVAÇÕES
		Responsável	Telefone	
Caminhão pipa				Alugar com fornecedor local
Carregadeira (Modelo CAT 950H ou similar)				Alugar com fornecedor local
Carrinho de mão				Alugar com fornecedor local
Cavaletes				Alugar com fornecedor local
Cerquite (Tela Tapume 1,20m x50m)				Parque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Cimento				Parque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Combustíveis				Parque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Cones de sinalização				Parque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Dumper				Alugar com fornecedor local
Enxada				Parque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 34 de 206

• RECURSOS	QUANTIDADE	Centro de Mobilização		OBSERVAÇÕES
		Responsável	Telefone	
Fita zebrada	10 rolos			arque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Geomembrana (5m x 50)	38 rolos			arque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Gravilha (m3)	20 m3			arque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Lona preta	1.000 m2			arque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Manta geotêxtil tipo Bidim	1.000 m2			arque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Membranas de PVC	1.000 m2			arque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Pá de aço com cabo	05 unidades			arque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Pedra de mão (Enronçamento)	20 m3			arque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Picareta	05 unidades			arque de materiais da barragem ou

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 35 de 206

• RECURSOS	QUANTIDADE	Centro de Mobilização		OBSERVAÇÕES
		Responsável	Telefone	
				adquirir com fornecedor local
Retroescavadeira	-			Alugar com fornecedor local
Sacos vazios	100 unidades			Parque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Sacos de cimento	20 unidades			Parque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Sensor tipo pio	01 unidade			Parque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Tela Gabião (2m x 25m)	04 unidades			Parque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Tijolos	200 unidades			Parque de materiais da barragem ou adquirir com fornecedor local
Trator de Esteira (Bulldozer)	-			Alugar com fornecedor local
Torre de iluminação	04 unidades			Alugar com fornecedor local
Tubo de PEAD	500 metros			Parque de materiais da barragem ou

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 36 de 206

• RECURSOS	QUANTIDADE	Centro de Mobilização		OBSERVAÇÕES
		Responsável	Telefone	
				adquirir com fornecedor local

Tabela 11: Equipamentos e equipes mínimas sugeridas para atendimento ágil nos CAT, considerando o número de pessoas a serem atendidas.

Equipamentos (quantidades mínimas sugeridas)	
Cadeiras	Garantir a proporção de 7 para cada grupo de 10 pessoas
Mesas	Garantir a proporção de 2,5 para cada grupo de 100 pessoas
Impressoras	Garantir a proporção de 3 para cada grupo de 1000 pessoas
Computadores ligados em rede	Garantir a proporção de 2,5 para cada grupo de 100 pessoas
Wi Fi / Internet (un.) Acesso via 3G do celular ou modem	1
Painéis eletrônicos	Garantir a proporção de 0,42 para cada grupo de 100 pessoas
Totem para senhas	Garantir a proporção de 1 para cada grupo de 100 pessoas
Folha papel A4 (pacotes com 500 fls.)	Garantir a proporção de 4 para cada grupo de 100 pessoas
Tonner impressora (un.)	Garantir a proporção de 6 para cada grupo de 100 pessoas
Canetas (un.)	Garantir a proporção de 20 para cada grupo de 100 pessoas
Fita Adesiva Larga (un.)	Garantir a proporção de 5 para cada grupo de 100 pessoas
Pincel Atômico (un.)	Garantir a proporção de 5 para cada grupo de 100 pessoas
Rádio comunicação (un.)	Garantir a proporção de 3 para cada grupo de 100 pessoas
Megafone (un.)	1 por CAT
Telefones (un.)	Garantir a proporção de 5 para cada grupo de 100 pessoas
Colete Refletivo (un.)	50

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 37 de 206

Equipamentos (quantidades mínimas sugeridas)	
Crachá identificação equipe de apoio (un.)	50
Planilhas com contatos, Hotéis, fornecedores de alimentação, água, transporte, ambulância, etc.(un.)	10
Banheiros químicos	Garantir a proporção de 1 para cada grupo de 1500 pessoas (considerar banheiros masculino e femininos)
Estrutura de fraldário (01 por CAT)	Trocador fraldário - Garantir a proporção de 2 para cada grupo de 500 pessoas Banheira de Bebê - Garantir a proporção de 1 para cada grupo de 500 pessoas Fraudas tamanhos P, M,G, lenços umedecidos, pomadas (Pacote com 20 unidades) - Garantir a proporção de 3 para cada grupo de 500 pessoas
Materiais de higiene pessoal	Papel Toalha (rolo) - Garantir a proporção de 10 para cada grupo de 500 pessoas Papel Higiênico (rolo) - Garantir a proporção de 1 rolo para cada grupo de 10 pessoas Sabonete Álcool Gel (lt) - Garantir a proporção de 1 litro para cada grupo de 100 pessoas
Estrutura de primeiros socorros	Contatar saúde pública municipal
Alimentação pessoas	Lanche equipe/comunidade (un.) 2 Kit lanche por pessoa Mamadeira (un.) 15 Leite (lata) 10 Dosador de Leite em pó (un.) 2 Água (garrafa 500 ml) 02 garrafas por pessoa Copos descartáveis (un.) Garantir a proporção de 3 para cada grupo de 500 pessoas

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 38 de 206

Equipamentos (quantidades mínimas sugeridas)	
Alimentação animais de estimação	Ração para cães grande porte - saco de 20 Kg -2 unidades Ração para cães pequeno porte - saco de 15 kg – 2 unidades Ração para gatos saco de 1 kg - 3 unidades Alimentos para pássaros – saco de 1kg – 1 unidade Recipiente para água/ animais- 15 unidades
Equipes (quantidades mínimas sugeridas)	
Acolhimento	Garantir a proporção de 7 para cada grupo de 1400 pessoas
Facilitação	Garantir a proporção de 7 para cada grupo de 1400 pessoas
Coordenação cadastramento	1
Cadastramento	Garantir a proporção de 10 para cada grupo de 1400 pessoas
Suporte em saúde	Garantir a proporção de 4 Enfermeiros para cada grupo de 1400 pessoas
Suporte emergencial em saúde física e emocional	Garantir a proporção de 4 psicólogos e 4 médicos para cada grupo de 1400 pessoas
Assistente Social	Garantir a proporção de 9 Assistentes para cada grupo de 1400 pessoas
Suporte para resgate de animais	10 pessoas
Suporte em alimentação	Contratar empresa alimentícia
Suporte para orientação a não residentes	Garantir a proporção de 4 psicólogos e 4 médicos para cada grupo de 1400 pessoas
Suporte para localização e comunicação com ausentes	Garantir a proporção de 6 para cada grupo de 1400 pessoas
Equipe de cuidado crianças aguardando os pais no cadastramento (un.)	Garantir a proporção de 2 para cada grupo de 500 pessoas
Hotelaria	Garantir a proporção 8 para cada grupo de 1400 pessoas
Logística para transporte	Garantir a proporção de 28 para cada grupo de 1400 pessoas
Suprimentos	3
Policiais por CAT	Garantir a proporção de 2 para cada grupo de 500 pessoas
Motorista Ambulância	Garantir a proporção de 3 para cada grupo de 500 pessoas
Enfermeiro Ambulância	Garantir a proporção de 5 para cada grupo de 500 pessoas
Frota necessária para transporte de pessoal (quantidades mínimas sugeridas)	
Ônibus	Garantir a proporção de 7 para cada grupo de 500 pessoas

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 39 de 206

Equipamentos (quantidades mínimas sugeridas)		
Micro-ônibus	Garantir a proporção de 6 para cada grupo de 500 pessoas	
Van	Garantir a proporção de 6 para cada grupo de 500 pessoas	
Ambulância	Garantir a proporção de 3 para cada grupo de 500 pessoas	
Veículo Especial Cadeirante	Garantir a proporção de 6 para cada grupo de 500 pessoas	
Veículo de apoio	Garantir a proporção de 8 para cada grupo de 500 pessoas	
OUTROS RECURSOS		
Recursos mínimos necessários para execução das ações de resgate e relocação de fauna	Ver item 6.2.5	- Processo de Resgate de Fauna da ZAS
Medidas de Salvaguarda do Patrimônio Cultural	Ver item 6.5.2	
Recursos para assegurar o abastecimento de água potável	Ver item 6.4.4	
Recursos para mitigar impactos ambientais	Ver item 6.3	

8. PROCEDIMENTOS DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO (INCLUINDO O FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO)

8.1 NOTIFICAÇÃO

A etapa de **NOTIFICAÇÃO** da situação de emergência abrange a comunicação do fato aos agentes internos e externos envolvidos, em função da gravidade. De um modo geral, o importante é que cada anomalia detectada na estrutura seja rigorosamente avaliada, permitindo a adoção de ações adequadas, em comprometimento à garantia de segurança da barragem.

Dependendo do grau de risco avaliado, certas medidas de controle para o restabelecimento das condições de segurança da barragem deverão ser tomadas pelos responsáveis pelo monitoramento e controle. Uma vez avaliado o grau de risco, o Fluxo de Comunicação específico para o grau de risco, apresentado no **ANEXO C - FLUXOGRAMAS DE NOTIFICAÇÃO** deverá ser acionado.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 40 de 206

8.2 SISTEMA DE ALERTA

Para o alerta da população localizada na ZAS, a AngloGold, seguindo o fluxo de comunicação proposto irá comunicar as Coordenadorias de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC), permitindo que as mesmas atuem junto às comunidades. Além disto, poderão ser utilizados os seguintes recursos:

- **Sirenes Móveis:** Carros de som equipados com sirenes, de modo a percorrerem a Zona de Autossalvamento para notificação da população
- **Contatos telefônicos a lideranças representativas:** As principais lideranças locais, sejam elas formais ou não formais serão alertadas imediatamente da emergência para que, também auxiliem na comunicação às comunidades afetadas;
- **Chamadas nas rádios locais:** As principais rádios locais poderão ser acionadas para contribuírem com os alertas às comunidades potencialmente afetadas;
- **Aplicativo PROX:** tendo o objetivo de fortalecer a sistemática de acionamento secundário, a comunidade será comunicada também por meio do aplicativo PROX e contato com os líderes comunitários

O **ANEXO D – FORMULÁRIOS** apresenta sugestões de mensagens para declaração de início e de encerramento de emergência e o de mensagem de notificação. Para atendimento à área contígua à ZAS, a jusante da vila E, é mantida na oficina D-shop's uma sirene móvel. No local há operadores disponíveis 24 horas por dia treinados para o uso do veículo e do sistema de alerta. Abaixo, a rota de deslocamento da sirene móvel.

Ressalta-se que o complexo rio de peixe é composto por 07 estações remotas - ER. Entretanto, as ER atendem a mancha de inundação da barragem lagoa grande. As comunidades das vilas “Codorna”, “A” e áreas a jusante concernidas na ZAS da mancha de inundação da barragem Codorna e Miguelão estão evacuadas desde dezembro de 2019 devido a descaracterização da barragem da Vale de nome Vargem Grande (previsão de término para 2027) e não consta cadastramento de população permanente nesta região. Em função deste motivo não há sirenes fixas, apenas móvel para eventuais necessidades.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 41 de 206

Figura 6 - Rota D Shops, Vila “E” e Usina “E”



	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 42 de 206

8.3 FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO

O Fluxo de Notificação varia conforme o Nível de Emergência em questão e se encontra apresentado no **ANEXO C – FLUXOGRAMAS DE NOTIFICAÇÃO**, sendo que, a depender da comunicação com agentes externos, o Coordenador do PAE acionará equipes das áreas internas para comunicação com os seguintes agentes externos. Reforça-se que no **ANEXO A – LISTAS DE CONTATOS INTERNOS E EXTERNOS**, estão apresentados os contatos emergenciais por cargos internos e externos.

9. SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO COM OS RESPECTIVOS MAPAS, INDICAÇÃO DA ZAS E ZSS ASSIM COMO DOS PONTOS VULNERÁVEIS POTENCIALMENTE AFETADOS

O primeiro passo no desenvolvimento do estudo de ruptura hipotética de barragem é a realização da Análise de Potenciais Modos de Ruptura (APMR) - do inglês Potential Failure Mode Analysis (PFMA). Esta análise, segundo FERC (2005), é um procedimento informal executado para levantamento das prováveis formas de ruptura de uma barragem. Tal procedimento foi realizado pela equipe da Fractal Engenharia, com base em registros documentais e fotográficos da barragem Codorna, em conjunto com a equipe técnica da AngloGold Ashanti S.A.

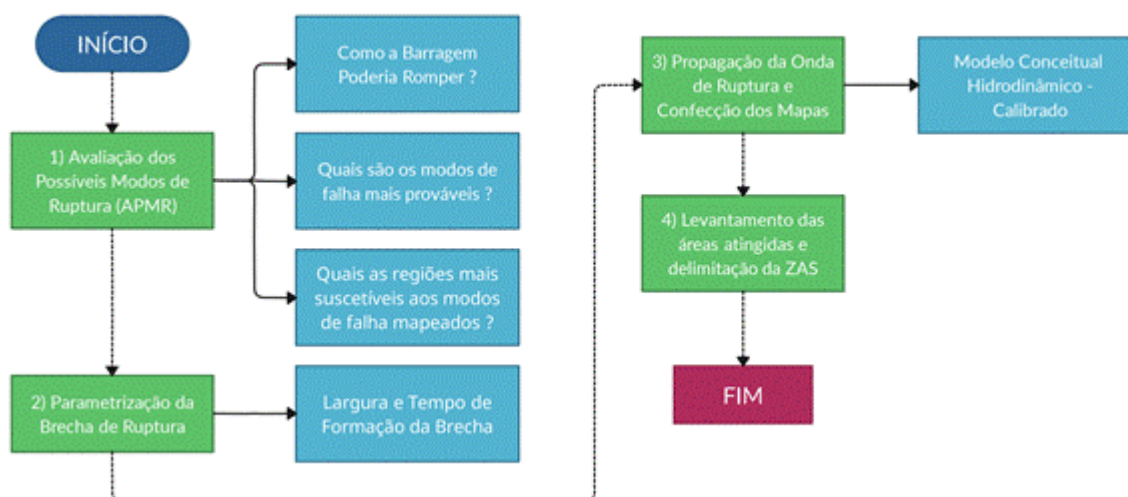


Figura 7. Metodologia adotada para o estudo de ruptura da barragem Codorna.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 43 de 206

Com base nas análises de falhas, 3 (três) modos de ruptura foram identificados para construção do modelo. Esses modos de ruptura determinaram as formas que a barragem poderá romper segundo situações de emergência. Visto que a finalidade deste modelo de ruptura consiste na formação de insumos para a elaboração de ações a serem tomadas pelo empreendedor e pelas autoridades durante uma possível situação de alerta ou emergência, optou-se por modos de ruptura mais conservadores, que resultam no pior cenário, obtendo vazões de ruptura mais elevadas e inundações dificilmente extrapoladas para cada cenário hidrológico. No Quadro 1 estão resumidos os prováveis modos de ruptura identificados para o presente estudo, com as associações de causa e evidência.

Quadro 1. Análise dos possíveis modos de ruptura.

Modo de ruptura	Causa	Evidência/Consequência
RDC 1: ruptura por colapso estrutural na seção de maior altura da estrutura de concreto, vertendo a vazão milenar e com o reservatório no NA Máximo Normal [El. 1.198,20 m].	- Aumento das pressões na fundação em virtude de falha do sistema de drenagem da fundação; - Ocorrência de combinação de carregamentos que favoreçam o arrancamento da estrutura inteira ou em blocos.	- Surgimento de pontos de ruptura no concreto; - Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas; - Trincas e fissuras na estrutura de concreto; - Deslocamentos diferenciais entre blocos.
RDC 2: ruptura por colapso estrutural na seção de maior altura da estrutura de concreto, vertendo a vazão Qmlt e com o reservatório no NA Máximo Normal [El. 1.198,20 m].	- Aumento das pressões na fundação em virtude de falha do sistema de drenagem da fundação; - Ocorrência de combinação de carregamentos que favoreçam o arrancamento da estrutura inteira ou em blocos.	- Surgimento de pontos de ruptura no concreto; - Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas; - Trincas e fissuras na estrutura de concreto; - Deslocamentos diferenciais entre blocos.
RSC 1: ruptura da barragem Codorna, por galgamento, devido à ruptura prévia da barragem Lagoa Grande.	Galgamento da estrutura, em virtude da ruptura de estruturas localizadas a montante;	- Elevação do NA do reservatório acima do NA Máx. Maximorum; - Galgamento do barramento.

Os prováveis cenários de ruptura da barragem Codorna, definidos com base na APMR, estão descritos a seguir:

- **Modo RDC 1 – Rainy Day:** ruptura por colapso estrutura, na seção de maior altura da estrutura de concreto, em uma situação de comportas inoperantes, vertendo a vazão TR1.000 anos e reservatório na El. 1.199,38 m;

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 44 de 206

- **Modo RDC 2 – Sunny Day:** ruptura por colapso estrutura, na seção de maior altura da estrutura de concreto, em uma situação de comportas inoperantes, vertendo a vazão Q_{MLT} e reservatório na El. 1.198,49 m;
- **Modo RSC 1 - Sinérgico:** ruptura da barragem Codorna, por galgamento, devido à ruptura prévia da barragem Lagoa Grande, em condição de cheia milenar na bacia.

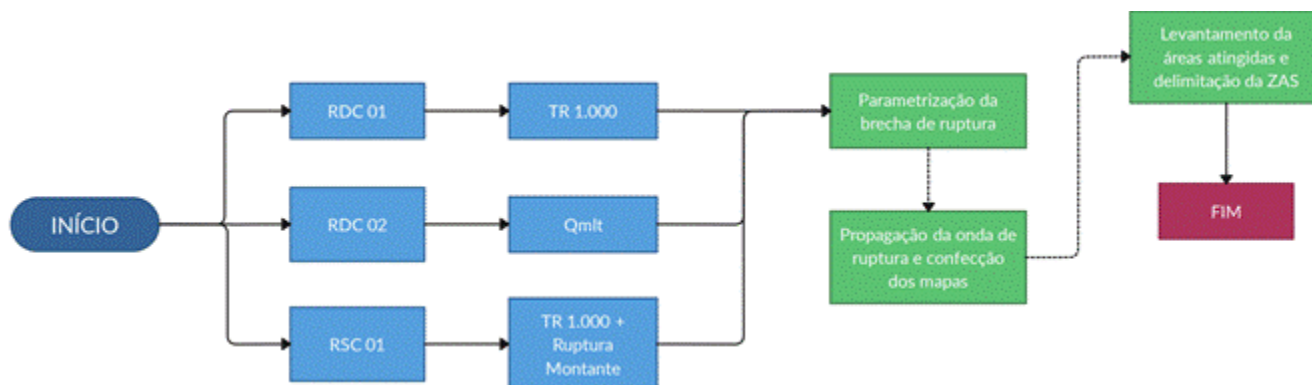


Figura 8. Cenários de ruptura da barragem Codorna.

Modo de ruptura determinístico – RDC 1 (Rainy day)

Neste caso, ocorre a ruptura por colapso estrutural na seção de maior altura da estrutura de concreto em uma situação de comportas inoperantes, vertendo a vazão TR 1.000 anos e reservatório no NA Máximo obtido no Estudo de Trânsito de Cheias [El. 1.199,38 m].

A onda percorre 9,5 km em 30 min e chega na confluência do rio das Velhas em cerca de 01 h e 45 min, onde apresenta altura incremental da ordem de 14,9 m. Ao final do modelo, espera-se uma altura incremental da ordem de 1,4 m, com tempo de chegada de 12h.

A Tabela 12 apresenta os resultados hidráulicos obtidos para as seções de interesse no vale de jusante.

Tabela 12. Resultados Hidráulicos para o trecho jusante da barragem Codorna – Cenário RDC 01.

d*[m]	Z _p	Z _{ref}	Z _{mlt}	H [m]	H _{incr} [m]	Q _p [m³/s]	T _p	T _{inun}	T _{ch}	V [km/hr]
Rio do Peixe										
12	1183,6	1169,1	1166,3	17,3	14,6	4323,36	00 00 05	00 00 00	00 00 00	-
506	1158,1	1143,7	1142,1	16,0	14,5	4282,91	00 00 07	00 00 50	00 00 03	14,8
1008	1144,6	1130,1	1127,6	17,1	14,6	4171,19	00 00 09	00 19 41	00 00 04	15,1

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE						Nr: PN-0919			
	BARRAGEM CODORNA						Rev: 7			
	PCH CODORNA						Página 46 de 206			

22903	750,2	747,4	738,6	11,6	11,1	888,59	00 02 51	00 04 36	00 01 40	6,0
24867	746,8	744,4	736,1	10,7	10,3	819,09	00 03 00	00 04 41	00 01 52	13,1
26779	740,1	738,9	732,9	7,3	7,2	802,65	00 03 07	00 04 15	00 02 08	16,4
31953	735,0	734,5	729,0	5,9	5,9	670,32	00 04 07	00 05 27	00 02 43	5,2
36420	731,1	730,8	725,7	5,4	5,4	590,64	00 04 54	00 05 42	00 03 16	5,7
41594	724,8	724,7	721,0	3,9	3,4	595,51	00 05 44	00 05 19	00 03 58	6,2
46408	718,4	718,3	712,5	5,9	5,0	556,68	00 06 38	00 06 12	00 04 37	5,4
51481	713,5	713,4	708,2	5,3	3,7	560,3	00 12 13	00 06 15	00 05 16	0,2
56187	708,9	708,8	703,3	5,6	3,8	568,59	00 13 09	00 06 31	00 05 48	5,0
60973	703,1	703,0	698,5	4,6	3,1	568,48	00 13 59	00 06 18	00 06 25	5,7
66263	697,2	697,2	693,0	4,3	2,6	568,29	00 14 26	00 06 11	00 07 09	11,8
71131	691,2	691,2	685,3	5,9	3,2	598,72	00 15 08	00 06 54	00 07 41	7,0
76377	686,3	686,2	680,2	6,1	2,9	624,31	00 15 56	00 07 18	00 08 26	6,6
81439	683,1	683,0	676,7	6,4	2,8	623,31	00 16 59	00 07 47	00 09 01	4,8
85793	680,0	680,0	674,0	6,1	2,6	625,97	00 18 04	00 07 59	00 09 40	4,0
91281	676,6	676,6	670,6	6,0	2,4	624,93	00 19 00	00 08 18	00 10 24	5,9
95852	673,8	673,7	667,9	5,9	2,3	624,19	00 19 36	00 08 17	00 10 59	7,6
101027	668,9	668,8	665,2	3,6	1,4	623,92	00 19 58	00 06 19	00 11 55	14,1
Rio das Velhas - Montante										
22929	750,2	747,5	738,8	11,4	10,9	488,15	00 03 08	00 04 36	00 01 40	-
23868	750,2	750,1	740,7	9,5	8,6	488,19	01 09 12	00 04 39	00 01 47	0,0
24810	752,6	752,5	742,3	10,3	6,7	488,26	01 09 13	00 04 16	00 01 56	56,5
25759	753,7	753,7	743,1	10,7	5,8	488,41	01 09 14	00 03 58	00 02 03	56,9
26681	755,1	755,1	744,6	10,5	4,2	488,73	01 09 15	00 03 16	00 02 14	55,3
27244	755,7	755,7	750,1	5,6	0,2	489,03	01 09 16	00 00 00	30 17 33	33,8
Remanso – Miguelão / Capitação do Mato										
10809	1136,6	1136,6	1136,0	0,7	0,0	18,85	NDA*	NDA*	NDA*	-
10326	1129,5	1129,5	1128,2	1,4	0,0	18,85	NDA*	NDA*	NDA*	-
9849	1122,6	1122,6	1121,4	1,2	0,0	18,85	NDA*	NDA*	NDA*	-
9365	1111,7	1111,7	1110,8	0,9	0,0	18,85	NDA*	NDA*	NDA*	-
8869	1103,7	1103,7	1102,2	1,5	0,0	18,85	NDA*	NDA*	NDA*	-
8384	1101,0	1101,0	1099,8	1,2	0,0	18,85	NDA*	NDA*	NDA*	-
7886	1099,0	1099,0	1097,9	1,1	0,0	18,85	NDA*	NDA*	NDA*	-
7424	1098,0	1098,0	1097,1	0,9	0,0	18,84	NDA*	NDA*	NDA*	-
6967	1084,7	1084,7	1083,2	1,5	0,0	18,84	NDA*	NDA*	NDA*	-

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE						Nr: PN-0919			
	BARRAGEM CODORNA						Rev: 7			
	PCH CODORNA						Página 47 de 206			

6507	1074,6	1074,6	1074,0	0,6	0,0	18,84	NDA*	NDA*	NDA*	-
6046	1057,9	1057,9	1056,5	1,3	0,0	18,84	NDA*	NDA*	NDA*	-
5590	1055,5	1048,3	1047,3	8,3	8,3	25,53	01 09 28	00 01 11	00 00 20	-

NDA*: Não atinge critério de chegada (Hincr < 0,60 m).

Modo de ruptura determinístico – RDC 2 (Sunny day)

Neste caso, ocorre a ruptura por colapso estrutural na seção de maior altura da estrutura de concreto, vertendo a vazão Q_{MLT} e reservatório no NA Máximo Normal [El. 1.198,49 m].

A onda percorre 8,5 km em 30 min e chega na confluência do rio das Velhas em cerca de 01 h e 45 min, onde apresenta altura incremental da ordem de 7,9 m. Ao final do modelo, espera-se uma altura incremental da ordem de 1,8 m, com tempo de chegada de 14h.

A Tabela 13 apresenta os resultados hidráulicos obtidos para as seções de interesse no vale de jusante.

Tabela 13. Resultados Hidráulicos para o trecho jusante da barragem Codorna – Cenário RDC 02.

d*[m]	Zp	Zref	Zmlt	H [m]	Hincr [m]	Qp [m³/s]	Tp	Tinun	Tch	V [km/hr]
Rio do Peixe										
12	1183,2	1166,3	1166,3	16,9	16,9	4075,0	00 00 05	00 00 00	00 00 00	-
506	1157,7	1142,1	1142,1	15,5	15,5	4031,8	00 00 07	00 00 47	00 00 03	14,8
1008	1144,2	1127,6	1127,6	16,7	16,7	3922,6	00 00 09	01 06 22	00 00 05	15,1
1505	1134,6	1119,3	1119,3	15,3	15,3	3770,7	00 00 12	01 12 36	00 00 06	9,9
2017	1130,7	1115,6	1115,6	15,1	15,1	1389,9	00 00 20	01 12 35	00 00 08	3,8
2520	1128,1	1109,9	1109,9	18,2	18,2	3134,5	00 00 23	01 12 42	00 00 10	10,1
3019	1125,8	1106,4	1106,4	19,4	19,4	2985,3	00 00 24	01 12 48	00 00 12	29,9
3518	1117,3	1103,0	1103,0	14,3	14,3	2955,2	00 00 26	01 11 49	00 00 14	15,0
4513	1101,0	1083,1	1083,1	18,0	18,0	2925,3	00 00 28	01 10 26	00 00 18	29,9
5013	1065,5	1058,8	1058,5	7,0	7,1	2923,4	00 00 29	00 09 36	00 00 19	30,0
5517	1056,3	1045,6	1045,6	10,7	10,7	2910,9	00 00 31	01 00 10	00 00 22	15,1
5602	1053,7	1041,8	1041,8	11,9	11,9	2907,1	00 00 31	01 01 01	00 00 22	15,1
6073	1029,2	1016,8	1016,4	12,8	12,8	2905,1	00 00 32	00 15 36	00 00 23	28,3
6567	967,2	956,5	955,7	11,5	11,6	2903,8	00 00 33	00 20 30	00 00 24	29,6

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE						Nr: PN-0919			
	BARRAGEM CODORNA						Rev: 7			
	PCH CODORNA						Página 48 de 206			

7083	938,6	926,1	925,8	12,9	12,7	2898,4	00 00 34	01 02 38	00 00 26	31,0
7586	925,9	910,1	910,0	15,9	16,0	2894,1	00 00 35	01 04 54	00 00 27	30,2
8089	896,6	883,9	883,8	12,7	12,7	2891,2	00 00 36	01 00 35	00 00 29	30,2
8596	880,4	866,9	866,8	13,6	13,6	2887,1	00 00 37	00 12 37	00 00 30	30,4
9080	864,2	848,1	848,0	16,1	16,2	2882,4	00 00 38	01 05 33	00 00 32	29,0
9576	844,0	827,8	827,7	16,3	16,4	2873,4	00 00 40	01 05 37	00 00 33	14,9
10065	833,6	815,6	815,6	18,0	18,3	2835,0	00 00 43	01 12 27	00 00 34	9,8
10563	829,8	810,8	810,8	19,0	19,1	2750,6	00 00 45	01 12 26	00 00 36	14,9
11064	822,1	807,0	807,0	15,1	15,1	2706,1	00 00 48	01 11 13	00 00 38	10,0
11560	818,9	802,4	802,4	16,6	16,6	2630,0	00 00 49	01 12 28	00 00 39	29,8
12060	813,0	797,8	797,8	15,2	15,2	2548,6	00 00 51	01 12 23	00 00 41	15,0
12582	802,9	785,7	785,7	17,2	17,2	2498,7	00 00 55	01 08 45	00 00 43	7,8
13084	798,2	782,8	782,8	15,4	15,4	2298,2	00 01 00	01 12 24	00 00 45	6,0
14063	792,5	778,0	778,0	14,5	14,5	2177,0	00 01 14	01 12 26	00 00 50	4,2
15042	791,0	772,9	772,9	18,1	18,1	1493,0	00 01 20	01 12 20	00 00 56	9,8
16001	787,1	769,3	769,3	17,8	17,8	1391,9	00 01 26	01 12 34	00 01 01	9,6
16996	782,4	764,9	764,9	17,5	17,5	1309,7	00 01 33	01 12 38	00 01 06	8,5
17927	777,4	759,8	759,8	17,6	17,6	1245,3	00 01 41	01 12 36	00 01 12	7,0
18883	771,8	755,9	755,9	15,9	15,9	1167,7	00 01 55	01 12 37	00 01 17	4,1
19871	769,7	753,7	753,7	16,0	16,0	1064,3	00 01 59	01 13 00	00 01 23	14,8
20830	765,0	751,9	751,9	13,2	13,2	1022,8	00 02 08	01 12 53	00 01 30	6,4
21822	762,4	748,7	748,7	13,7	13,7	981,5	00 02 11	01 13 11	00 01 38	19,8
22803	748,9	741,0	741,0	7,9	7,9	975,4	00 02 34	00 04 30	00 01 45	2,6
Rio das Velhas - Jusante										
22903	748,6	738,6	738,6	10,1	10,1	711,2	00 02 38	01 11 04	00 01 46	1,5
24867	745,3	736,1	736,1	9,2	9,2	635,5	00 03 03	01 12 35	00 01 58	4,7
26779	739,2	732,9	732,9	6,3	6,3	611,9	00 03 10	00 06 40	00 02 15	5,5
31953	734,3	729,0	729,0	5,3	5,3	512,9	00 04 07	00 07 26	00 02 53	5,5
36420	730,4	725,7	725,7	4,7	4,7	455,2	00 04 54	00 08 06	00 03 27	5,7
41594	724,1	721,0	721,0	3,1	3,1	425,1	00 05 49	00 07 20	00 04 13	5,6
46408	717,2	712,5	712,5	4,7	4,7	405,4	00 06 36	00 09 12	00 05 00	6,2
51481	712,3	708,2	708,2	4,1	4,1	383,0	00 07 26	00 09 31	00 05 44	6,1
56187	707,4	703,3	703,3	4,1	4,1	360,8	00 08 09	00 10 09	00 06 26	6,6
60973	701,7	698,5	698,5	3,3	3,3	351,7	00 08 46	00 09 34	00 07 13	7,8
66263	695,8	693,0	693,0	2,8	2,8	339,3	00 09 29	00 09 22	00 08 04	7,4

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE						Nr: PN-0919			
	BARRAGEM CODORNA						Rev: 7			
	PCH CODORNA						Página 49 de 206			

71131	689,2	685,3	685,3	3,9	3,9	331,2	00 10 22	00 11 49	00 08 50	5,5
76377	683,7	680,2	680,2	3,6	3,6	314,8	00 11 31	00 11 39	00 09 41	4,6
81439	680,3	676,7	676,7	3,6	3,6	291,5	00 12 27	00 13 03	00 10 27	5,4
85793	677,1	674,0	674,0	3,1	3,1	276,4	00 13 23	00 13 01	00 11 13	4,7
91281	673,5	670,6	670,6	2,9	2,9	257,4	00 14 39	00 13 37	00 12 13	4,3
95852	670,7	667,9	667,9	2,8	2,8	243,4	00 15 35	00 14 01	00 13 04	4,9
101027	667,0	665,2	665,2	1,8	1,8	236,6	00 16 08	00 11 16	00 14 05	9,4

Rio das Velhas - Montante

22929	748,6	738,8	738,8	9,8	9,8	113,4	00 03 11	00 21 58	00 01 46	-
23868	748,5	740,7	740,7	7,8	7,8	86,4	00 03 12	00 05 42	00 01 54	56,3
24810	748,5	742,3	742,3	6,2	6,2	64,8	00 03 13	00 05 28	00 02 03	56,5
25759	748,5	743,1	743,1	5,4	5,4	44,9	00 03 14	00 04 42	00 02 11	56,9
26681	748,5	744,6	744,6	3,9	3,9	28,4	00 03 15	00 03 27	00 02 24	55,3
27244	750,1	750,1	750,1	0,0	0,0	19,0	00 03 16	00 00 00	30 23 47	33,8

Remanso – Miguelão / Capitação do Mato

10809	1136,0	1136,0	1136,0	0,0	0,0	1,0	NDA*	NDA*	NDA*	-
10326	1128,2	1128,2	1128,2	0,0	0,0	1,0	NDA*	NDA*	NDA*	-
9849	1121,4	1121,4	1121,4	0,0	0,0	1,0	NDA*	NDA*	NDA*	-
9365	1110,8	1110,8	1110,8	0,0	0,0	1,0	NDA*	NDA*	NDA*	-
8869	1102,2	1102,2	1102,2	0,0	0,0	1,0	NDA*	NDA*	NDA*	-
8384	1099,8	1099,8	1099,8	0,0	0,0	1,0	NDA*	NDA*	NDA*	-
7886	1097,9	1097,9	1097,9	0,0	0,0	1,0	NDA*	NDA*	NDA*	-
7424	1097,1	1097,1	1097,1	0,0	0,0	1,0	NDA*	NDA*	NDA*	-
6967	1083,2	1083,2	1083,2	0,0	0,0	1,0	NDA*	NDA*	NDA*	-
6507	1074,0	1074,0	1074,0	0,0	0,0	1,0	NDA*	NDA*	NDA*	-
6046	1056,5	1056,5	1056,5	0,0	0,0	1,0	NDA*	NDA*	NDA*	-
5590	1055,1	1047,3	1047,3	7,8	7,8	23,5	00 03 28	00 01 03	00 00 22	27,4

NDA*: Não atinge critério de chegada (Hincr < 0,60 m).

Modo de ruptura sinérgico – RSC 1

Neste caso, ocorre a ruptura da barragem Codorna, por galgamento, devido à ruptura prévia da barragem Lagoa Grande, vertendo a vazão TR 1.000 anos.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 50 de 206

A onda percorre 3,5 km em 30 min e chega na confluência do rio das Velhas em cerca de 02 h, onde apresenta altura incremental da ordem de 15,3 m. Ao final do modelo, espera-se uma altura incremental da ordem de 2,8 m, com tempo de chegada de 11h.

A Tabela 14 apresenta os resultados hidráulicos obtidos para as seções de interesse no vale de jusante.

Tabela 14. Resultados Hidráulicos para o trecho jusante da barragem Codorna – Cenário RSC 01.

d*[m]	Zp	Zref	Zmlt	H [m]	Hincr [m]	Qp [m³/s]	Tp	Tinun	Tch	V [km/hr]
Rio do Peixe										
12	1183,9	1169,1	1166,3	17,6	14,9	4468,7	00 00 35	00 00 00	00 00 00	-
506	1158,4	1143,7	1142,1	16,3	14,8	4425,9	00 00 36	00 04 02	00 00 10	29,6
1008	1144,9	1130,1	1127,6	17,4	15,0	4339,3	00 00 38	00 14 55	00 00 11	15,1
1505	1135,5	1122,5	1119,3	16,2	13,1	4223,2	00 00 48	00 23 17	00 00 15	3,0
2017	1132,4	1118,4	1115,6	16,8	14,2	1461,5	00 00 53	00 22 04	00 00 18	6,1
2520	1130,1	1113,3	1109,9	20,2	16,9	3826,7	00 00 56	00 22 56	00 00 23	10,1
3019	1127,7	1110,4	1106,4	21,3	17,4	3778,8	00 00 56	01 00 50	00 00 26	10,1
3518	1118,9	1105,7	1103,0	15,9	13,3	3767,4	00 00 59	00 21 04	00 00 30	10,0
4513	1102,8	1085,7	1083,1	19,7	17,2	3758,5	00 01 01	00 17 13	00 00 35	29,9
5013	1066,3	1060,0	1058,8	7,6	6,4	3758,7	00 01 01	00 04 01	00 00 39	29,9
5517	1057,5	1047,8	1045,6	11,9	9,8	3754,4	00 01 03	00 06 47	00 00 42	15,1
5602	1055,1	1044,0	1041,8	13,3	11,1	3754,2	00 01 03	00 04 15	00 00 42	15,1
6073	1030,8	1018,3	1016,4	14,4	12,6	3753,9	00 01 04	00 04 09	00 00 44	28,3
6567	968,6	957,7	955,9	12,6	10,9	3753,4	00 01 05	00 04 08	00 00 45	29,6
7083	940,6	928,1	925,9	14,6	12,5	3748,8	00 01 06	00 04 12	00 00 47	31,0
7586	928,1	912,4	910,0	18,1	15,7	3750,4	00 01 07	00 04 19	00 00 49	30,2
8089	898,3	885,9	883,8	14,5	12,4	3749,5	00 01 08	00 04 13	00 00 51	30,2
8596	882,4	868,5	866,8	15,6	13,9	3748,2	00 01 09	00 04 04	00 00 54	30,4
9080	866,3	850,5	848,0	18,3	15,9	3746,9	00 01 10	00 04 24	00 00 55	29,0
9576	846,5	830,1	827,7	18,8	16,5	3744,5	00 01 12	00 04 17	00 00 57	14,9
10065	835,9	819,1	815,6	20,3	16,8	3734,1	00 01 14	00 21 22	00 00 58	14,7
10563	832,4	814,4	810,8	21,6	18,1	3717,3	00 01 16	00 21 08	00 01 00	14,9
11064	824,5	809,7	807,0	17,5	14,9	3700,5	00 01 19	00 09 23	00 01 01	10,0
11560	821,6	805,9	802,4	19,2	15,7	3609,2	00 01 21	00 20 20	00 01 03	14,9
12060	815,7	800,9	797,8	17,9	14,8	3647,9	00 01 23	00 19 04	00 01 05	15,0
12582	806,1	788,7	785,7	20,5	17,4	3623,9	00 01 28	00 10 08	00 01 06	6,3

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE						Nr: PN-0919			
	BARRAGEM CODORNA						Rev: 7			
	PCH CODORNA						Página 51 de 206			

13084	801,9	786,1	782,8	19,1	15,8	3467,9	00 01 53	00 20 01	00 01 08	1,2
14063	799,2	781,6	778,0	21,2	17,7	3291,7	00 02 07	00 20 30	00 01 12	4,2
15042	798,4	776,6	772,9	25,4	21,7	2811,0	00 02 09	00 20 19	00 01 17	29,4
16001	794,5	773,3	769,3	25,2	21,1	2770,8	00 02 15	00 21 07	00 01 21	9,6
16996	790,0	769,3	764,9	25,1	20,7	2723,8	00 02 22	00 22 09	00 01 25	8,5
17927	785,5	764,3	759,8	25,6	21,2	2673,2	00 02 29	00 21 53	00 01 30	8,0
18883	779,9	760,1	755,9	24,0	19,9	2630,1	00 02 38	00 22 01	00 01 35	6,4
19871	777,6	758,3	753,7	23,9	19,8	2585,3	00 02 41	00 22 27	00 01 42	19,8
20830	772,1	755,8	751,9	20,3	17,0	2567,7	00 02 47	00 20 55	00 01 48	9,6
21822	769,3	753,2	748,7	20,6	18,4	2549,3	00 02 49	00 21 32	00 01 55	29,8
22803	757,5	747,4	741,0	16,6	15,3	2537,9	00 03 34	00 07 04	00 02 01	1,3

Rio das Velhas - Jusante

22903	757,4	747,4	738,6	18,9	16,3	2128,2	00 03 35	00 07 05	00 02 02	6,0
24867	753,4	744,4	736,1	17,3	15,3	2084,0	00 03 43	00 07 08	00 02 12	14,7
26779	744,0	738,9	732,9	11,1	10,5	2044,9	00 03 53	00 07 21	00 02 29	0,0
31953	738,1	734,5	729,0	9,1	8,7	1772,1	00 04 50	00 07 53	00 03 00	5,5
36420	734,0	730,8	725,7	8,3	8,1	1628,2	00 05 19	00 08 08	00 03 29	9,2
41594	727,7	724,7	721,0	6,7	6,1	1575,9	00 06 35	00 08 01	00 04 07	4,1
46408	722,5	718,3	712,5	10,0	9,0	1406,1	00 06 57	00 08 52	00 04 43	13,1
51481	716,4	713,4	708,2	8,2	6,5	1381,3	00 07 47	00 08 57	00 05 17	6,1
56187	711,8	708,8	703,3	8,5	6,8	1338,9	00 08 16	00 09 21	00 05 46	9,7
60973	705,7	703,0	698,5	7,2	5,9	1316,6	00 08 47	00 09 16	00 06 19	9,3
66263	699,9	697,2	693,0	7,0	5,4	1258,7	00 09 40	00 09 21	00 06 56	6,0
71131	694,3	691,2	685,3	9,0	6,4	1274,2	00 10 31	00 10 14	00 07 26	5,7
76377	688,9	686,2	680,2	8,7	5,6	1275,8	00 11 24	00 10 59	00 08 04	5,9
81439	685,3	683,0	676,7	8,6	5,3	1202,1	00 12 26	00 11 54	00 08 34	4,9
85793	682,1	680,0	674,0	8,1	5,0	1130,2	00 13 33	00 12 36	00 09 07	3,9
91281	678,5	676,6	670,6	7,8	4,6	1042,3	00 15 03	00 13 06	00 09 46	3,7
95852	675,2	673,7	667,9	7,4	4,1	1012,5	00 16 00	00 13 07	00 10 17	4,8
101027	670,1	668,8	665,2	4,9	2,8	992,1	00 16 39	00 11 36	00 10 59	8,0

Rio das Velhas - Montante

22929	757,4	747,5	738,8	18,6	16,2	488,2	00 03 49	00 07 05	00 02 02	-
23868	757,4	750,1	740,7	16,7	15,2	488,2	00 03 50	00 06 50	00 02 08	56,3
24810	757,4	752,5	742,3	15,2	13,5	488,3	00 03 51	00 06 22	00 02 15	56,5
25759	757,5	753,7	743,1	14,4	12,5	488,4	00 03 52	00 06 01	00 02 21	56,9

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE						Nr: PN-0919			
	BARRAGEM CODORNA						Rev: 7			
	PCH CODORNA						Página 52 de 206			

26681	757,5	755,1	744,6	12,9	10,9	488,7	00 03 53	00 05 24	00 02 29	55,3
27244	757,5	755,7	750,1	7,4	6,7	489,0	00 03 54	00 03 15	00 02 46	33,8
Remanso – Miguelão / Capitação do Mato										
10809	1136,6	1136,6	1136,0	0,7	0,0	18,9	NDA*	NDA*	NDA*	-
10326	1129,5	1129,5	1128,2	1,4	0,0	18,9	NDA*	NDA*	NDA*	-
9849	1122,6	1122,6	1121,4	1,2	0,0	18,9	NDA*	NDA*	NDA*	-
9365	1111,7	1111,7	1110,8	0,9	0,0	18,9	NDA*	NDA*	NDA*	-
8869	1103,7	1103,7	1102,2	1,5	0,0	18,9	NDA*	NDA*	NDA*	-
8384	1101,0	1101,0	1099,8	1,2	0,0	18,9	NDA*	NDA*	NDA*	-
7886	1099,0	1099,0	1097,9	1,1	0,0	18,9	NDA*	NDA*	NDA*	-
7424	1098,0	1098,0	1097,1	0,9	0,0	18,8	NDA*	NDA*	NDA*	-
6967	1084,7	1084,7	1083,2	1,5	0,0	18,8	NDA*	NDA*	NDA*	-
6507	1074,6	1074,6	1074,0	0,6	0,0	18,8	NDA*	NDA*	NDA*	-
6046	1057,9	1057,9	1056,5	1,3	0,1	18,8	NDA*	NDA*	NDA*	-
5590	1056,4	1048,3	1047,3	9,1	9,1	18,8	00 07 33	00 03 04	00 00 46	-

NDA*: Não atinge critério de chegada ($H_{inc} < 0,60$ m).

REGIÃO DE AMORTECIMENTO

O reservatório da barragem Codorna é considerado de grande porte, sendo capaz de gerar, em um evento de ruptura, uma mudança significativa no regime fluviométrico dos rios do Peixe e das Velhas. Para todos os cenários aqui analisados esse volume é capaz de alterar significativamente o regime fluvial do trecho de jusante, sobre-elevando os níveis em até 18 m.

A região a jusante do eixo da barragem Codorna no trecho do rio do Peixe apresenta-se totalmente evacuada, em função das áreas de Autossalvamento de estruturas de mineração, presentes na região. Para o trecho do rio das Velhas, a região apresenta densidade populacional considerável, estando presentes os centros urbanos dos municípios de Rio Acima, Honório Bicalho, Nova Lima, Raposos, Sabará e Belo Horizonte, além de outras comunidades menores.

As ondas induzidas por todos os cenários de ruptura hipotética da barragem apresentam alturas incrementais consideráveis quando comparadas com os cenários de cheias naturais. Nota-se que os eventos são governados, sobretudo, pelo potencial acumulado no reservatório, não havendo diferenças

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 53 de 206

significativas entre os resultados dos cenários Sunny Day e Rainy Day em termos de cotas de pico e manchas de inundação.

O quantitativo de atingidos baliza na determinação do pior cenário. O modo RSC 1, em que ocorre a ruptura sinérgica da barragem Codorna em função do rompimento da barragem Lagoa Grande, resultou no maior número incremental de atingidos (excluído o impacto de cheias naturais associadas ao modo de ruptura). Portanto, o cenário RSC 1 poderia ser considerando o mais crítico em termos de dano incremental. No entanto, para este cenário, a inundação é relacionada, sobretudo, ao rompimento da barragem Lagoa Grande, que aporta um volume três vezes superior ao volume acumulado no reservatório de Codorna. Considerando que o tempo de chegada da onda, desde a ruptura da Lagoa Grande até Codorna é da ordem de 1,5 h, e que Codorna, portanto, não se encontra na ZAS de Lagoa Grande, pode-se afirmar que este não é o cenário de maior exposição para o vale a jusante, uma vez que haveria tempo hábil para ação dos órgãos responsáveis em uma eventual ruptura em cascata. A afirmação é corroborada, também, pelo fato de que toda a região da ZAS de Codorna está desocupada, ainda que existam benfeitorias remanescentes, e que o tempo de deslocamento da onda até a primeira região habitada, no cenário RSC 01, é de cerca de 2h a partir da ruptura de Codorna, além das 1,5 h desde o início do rompimento de Lagoa Grande.

Assim, considera-se que o cenário adequado para avaliar as medidas do PAE de Codorna é o cenário **RDC 02**, que apresenta o maior dano incremental para a ruptura isolada da barragem Codorna.

Destaca-se que a ZAS, localizada no vale a jusante da barragem Codorna, no trecho do rio do Peixe, encontra-se desocupada, não havendo pessoas residentes na área. Já o trecho do rio das Velhas, situado após a ZAS, é habitado.

Todos os resultados do presente estudo podem ser empregados para subsidiar a confecção do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil dos municípios potencialmente atingidos, cuja responsabilidade compete à Defesa Civil, conforme Lei nº 12.608/2012.

Ademais, os resultados podem ser verificados nos mapas apresentados no ANEXO H - MAPAS DE INUNDAÇÃO deste documento.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNAS	Rev: 6
	PCH CODORNAS	Página 54 de 206

9.1 MAPAS DE INUNDAÇÃO

Como resultado do estudo de Dam Break foram produzidos mapas de inundação com a localização da mancha em cada município, além de informações sobre profundidade máxima de inundação, elevação máxima, vazão de pico, tempo de chegada de inundação, velocidade máxima, risco hidrodinâmico. Estes mapas podem ser consultados no ANEXO H.

9.2 DESCRIÇÃO DA ÁREA A JUSANTE

A ZAS da barragem Codornas encontra-se no município de Nova Lima. Enquanto a ZSS abrange os municípios de Nova Lima, Rio Acima, Raposos, Sabará, Belo Horizonte, Santa Luzia, Lagoa Santa, Pedro Leopoldo e Jaboticatubas. As comunidades da vila A e áreas a jusante concernidas na ZAS da mancha de inundação da barragem Codornas estão evacuadas desde dezembro de 2019 devido à descaracterização da barragem Vargem Grande. A previsão de término é em 2027 e não consta cadastramento de população permanente nesta região.

10. MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO, PARA RESGATAR ATINGIDOS, PESSOAS E ANIMAIS, PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS, PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E PARA RESGATAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL

10.1 MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO, PARA RESGATAR ATINGIDOS (PESSOAS)

Descreve o conjunto de ações emergenciais e medidas concretas a serem adotadas no caso de eventual instabilidade estrutural das Barragens das PCH's de Rio de Peixe – AngloGold Ashanti localizada no município de Nova Lima – MG. A defesa civil será informada e o empreendedor suportara possíveis ações ou intervenções requeridas pelo órgão de proteção de Defesa Civil.

Entretanto, reforça-se que a **ZAS da Barragem Codorna e Miguelão (vila Codorna, usina Codorna, vila A, usina G e áreas operacionais)** está evacuada desde dezembro de 2019 devido à descaracterização da barragem Vargem Grande de propriedade da VALE. A

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNAS	Rev: 6
	PCH CODORNAS	Página 55 de 206

previsão de término é em 2027. As áreas estão com acesso restrito e há um procedimento para entrada e permanência na ZAS acertado com VALE e Defesa Civil de Nova Lima, onde o controle é feito via rádio pelos operadores da barragem Miguelão, que também têm comunicação direta com o Centro de Monitoramento Geotécnico – CMG da VALE.

Tabela 15 - Plano de Ação Geral de Resposta a ser implementado na situação de evacuação de pessoas

Ação	Responsável	Como
Monitorar a barragem	Equipe técnica interna de atuação direta	Por meio visitas locais, inspeções visuais e acompanhamento da instrumentação
Reavaliar continuamente nível de emergência e resultado das ações implementadas	Equipe técnica interna de atuação direta	Por meio visitas locais, inspeções visuais, acompanhamento da instrumentação e análises de estabilidade
Monitorar o fluxo de comunicação	Coordenador do PAE	Monitorando se os fluxos de comunicação internos e externos estão ocorrendo conforme definido
Manter as ações de controle	Equipe técnica interna de atuação direta	De acordo com o nível de emergência, e do tipo de anomalia, utilizando as informações constantes nas Fichas de Emergência (Anexo B)
Iniciar a mobilização de recursos e equipes de resposta	Equipe interna da AngloGold Ashanti	Solicitar internamente os recursos previstos no PAE e acionar equipe de apoio, devidamente capacitada para apoiar a Defesa Civil e órgãos de segurança (PM, Bombeiros, etc.) a realizar a mobilização da comunidade, cadastramento das famílias, acomodação nos hotéis e retorno para suas casas.
Acionar os representantes da prefeitura de Nova Lima e demais órgãos públicos e entidades locais	Defesa Civil Municipal e Estadual	Providenciar os recursos necessários para iniciar o processo de evacuação da população localizada na ZAS
Mobilizar as equipes de apoio para ficarem de prontidão nos pontos de emergência	Defesa Civil Municipal e Estadual	Acionamento dos órgãos de resposta à emergência (Bombeiro, SAMU e Polícia Militar)
Isolar as vias de acesso e controlar o fluxo de veículos	Polícia Militar, Guarda Municipal e Equipe da AngloGold Ashanti	Sinalização e bloqueio de vias com recursos empenhados pela Defesa Civil e AngloGold Ashanti, considerando os pontos de bloqueio constantes no PAE
Ordenar o acionamento do	Coordenador do PAE	Conforme Fluxograma de notificação (Anexo C)

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNAS	Rev: 6
	PCH CODORNAS	Página 56 de 206

Ação	Responsável	Como
Alerta/Alarme para evacuação		
Acolher as pessoas nos pontos de encontros	Defesa Civil Municipal e Equipe interna da Anglogold Ashanti	Disponibilizar veículos comuns e adaptados (ambulância, taxi adaptado para cadeirantes) nos pontos de encontro para transporte das pessoas até o Centro de Triagem para que possa ser feito o cadastramento das famílias, antes de encaminhar para hotéis.
Auxiliar na retirada de pessoas com dificuldade de locomoção	Equipe da Anglogold Ashanti, PMMG, Guarda Civil Municipal, CBMMG, Defesa Civil	As equipes presentes nas Rotas de Fugas percorrerão as casas conforme mapeamento de vulneráveis realizado pela Anglogold Ashanti e pela COMPDEC.
Realizar a segurança da área evacuada	PMMG, Guarda Municipal e Equipe interna	Providenciar segurança das casas que fiquem desocupadas a partir da evacuação das famílias.
Realizar o transporte de animais de estimação	Equipe interna e/ou contratada Anglogold Ashanti	Organizar o transporte dos animais de estimação e criação para os locais mapeados pela Anglogold Ashanti.
Conduzir pessoas dos Centros de Triagem para o hotel.	Equipe interna e ou contratada da Anglogold Ashanti	Por meio de veículos fornecidos pela Anglogold Ashanti.

Tabela 16 - Centros de Acolhimento e triagem

CENTROS DE TRIAGEM – PAE RIO DE PEIXE						
Centro de Triagem (CT)	Município	Nome	Endereço	Telefone	Coordenadas	
					Latitude	Longitude
CT1/ Alphaville						
CT2/Alphaville						

CT4/ J. Canadá	Nova Li	Ginásio [REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
CT5/ J. Canadá	[REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
CT6/ Itabirito	Itabirito	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
CT7/Itab irito	Itabirito	[REDACTED] [REDACTED]o [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]a	[REDACTED] [REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

Tabela 17 - Lista de hotéis

[illegible]

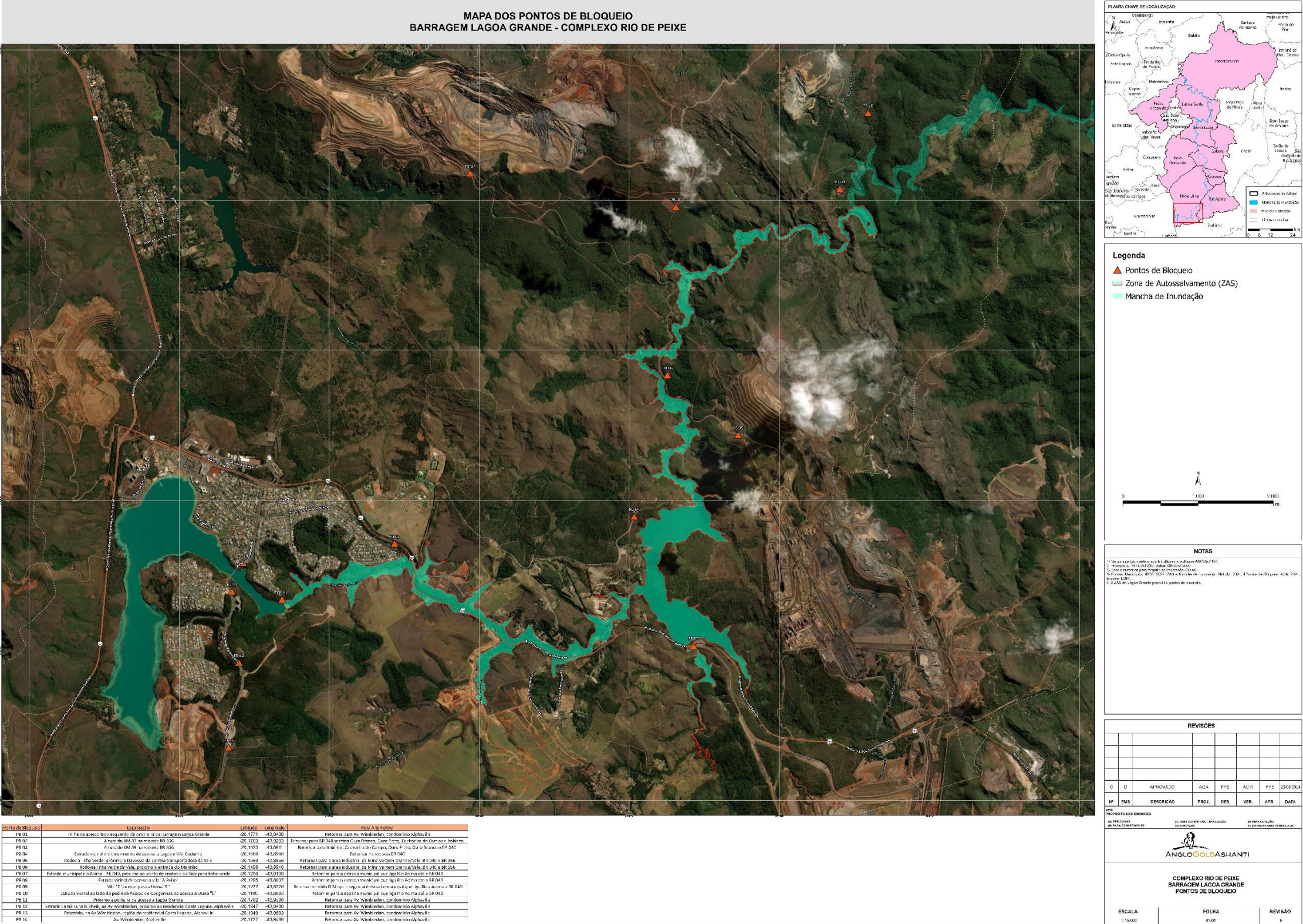
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNAS	Rev: 6
	PCH CODORNAS	Página 58 de 206

Tabela 18 - Vias Alternativas e Ponto de Bloqueio Barragem Codornas

TABELA DE VIAS ALTERNATIVAS E PONTOS DE BLOQUEIO LAGOA CODORNA

PONTO	LOCALIZAÇÃO	LATITUDE (X)	LONGITUDE (Y)	ROTA ALTERNATIVA
PB 01	Estrada vicinal entroncamento de acesso a lagoa e vila da codorna	20°10'0.5"(S)	43°53'55.5" (O)	Retornar Rodovia 356 e BR 040
PB 02	Rodovia linha verde da vale próximo travessia da correia transportadora (tenda da Vale) .	20°09'24.9"(S)	43°53'08.0" (O)	Retornar para área industrial da mina Vargem Grande da Vale , BR 356 e BR 040
PB 03	Rodovia linha verde da vale próximo a entrada do Marinho	20°08'59.1"(S)	43°53'40.7" (O)	Retornar para área industrial da mina Vargem Grande da Vale , BR 356 e BR 040
PB 04	Estrada municipal Rio Acima - BR 040 próximo a tenda ponto de controle da Vale para linha verde.	20°07'32.2"(S)	43°55'11.8" (O)	Retornar para área industrial mina Capitão do Mato da Vale e BR 040
PB 05	Próxima (Tenda da Vale) estrada vicinal acesso a vila A peixe	20°7'46.2"(S)	43°53'37.3" (O)	Retornar para estrada municipal que liga Rio Acima até BR 040
PB 06	Vila " E" acesso para usina "E"	20°7'37.9"(S)	43°52'22.1" (O)	Retornar sentido D'shops, estrada municipal que liga Rio Acima até BR 040
PB 07	Estrada vicinal Pedras Congonhas de acesso à usina "E" próximo a tenda da vale	20°07'4.91"(S)	43°52'9.41" (O)	Retornar para estrada municipal que liga Rio Acima até BR 040

Figura 9 - Mapa dos Pontos de Bloqueio e Rotas Alternativas



	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 60 de 206

10.2 MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO, PARA RESGATAR ATINGIDOS (ANIMAIS)

Este item apresenta estratégias para proteção da fauna doméstica em caso de acionamento do nível de emergência, ou em caso de rompimento da barragem Codornas, integrante do Sistema Hidrelétrico Rio de Peixe (SHRP), localizado no município de Nova Lima e pertencente a AngloGold Ashanti Mineração.

As comunidades das vilas “Codorna”, “A” e áreas a jusante concernida na ZAS da mancha de inundação da barragem Codorna e Miguelão estão evacuadas desde dezembro de 2019 devido a descaracterização da barragem da Vale de nome Vargem Grande (previsão de término em 2027) e não consta cadastramento de animais nesta região. Em função deste motivo este item encontra-se como **não aplicável**.

10.2.1. Processo de Resgate de Fauna da ZAS

O processo de resgate e salvamento emergencial da fauna é estabelecido como medida de resposta à evacuação referente ao perímetro da ZAS da Barragem da Codorna, em caso de emergência, promovendo a retirada da fauna e sua relocação.

A estrutura definida neste plano contempla ações emergenciais iniciais, que abordam estratégias de ações primárias a curto prazo. Estratégias de ações secundárias que visam a manutenção dos animais, estruturação e manutenção do programa a longo prazo, devem ser elaboradas posteriormente à execução deste Plano de Ação

10.2.2 Estratégias de Ações Primárias

Conjunto de ações iniciais que objetiva dar início imediato às atividades de cuidados in loco e resgate da fauna, em caso de evacuação preventiva da ZAS.

Esta etapa prioriza a disponibilização de recursos mínimos necessários para possibilitar a execução das ações iniciais através do diagnóstico de animais e disponibilização de recursos materiais para o resgate.

Animais Pequeno Porte (cães e gatos)

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 61 de 206

Os cães deverão ser transportados em caixas transportadoras de acordo com o porte. Deve-se transportar somente um cão por caixa de transporte. Certificar que as travas das portas da caixa estão corretamente fechadas (para evitar fugas e acidentes). Ter disponível focinheiras, cordas e cambão para manejar os animais. O transporte pode ser feito em caminhonetes ou vans, desde que sempre acompanhados pelo profissional médico veterinário.

Os gatos deverão ser transportados em caixas específicas e somente um por caixa também. Ter disponível puçá de rede, puçá de pano e luvas de raspa de couro para auxílio no manejo dos animais. O transporte pode ser feito em caminhonetes ou vans, desde que sempre acompanhados pelo profissional médico veterinário.

Os animais sadios serão encaminhados para hotéis-pets especializados em cuidados extensivos e/ou abrigos temporários. Os animais que necessitem de cuidados veterinários serão encaminhados para clínicas veterinárias e /ou hospitais veterinários.

Animais Pequeno Porte (aves domésticas)

Necessária a utilização de caixas de transporte aviário (gaiolas de plástico para galinhas). Transportar animais SOMENTE em horários frescos do dia (início manhã ou final tarde). Não possuindo as caixas de transporte aviário, as aves poderão ser transportadas em caixa transporte de animais de estimação. Colocar poucas aves por caixa e dar preferência sempre para os tamanhos maiores de caixas. As espécies de animais NÃO DEVEM SER MISTURADAS. Segregar gansos, marrecos, patos, cisnes e galinhas. Ter disponíveis os instrumentos de rede ou puçá para captura das aves, podendo as mesmas serem capturadas manualmente também. Se possível, cobrir as gaiolas com tecidos, para que os animais não se estressem com o ambiente e outros animais durante o transporte.

Animais Pequeno Porte (coelhos, roedores)

Estes animais deverão ser transportados em caixas e/ou gaiolas específicas (de preferência nas mesmas gaiolas em que eles vivem no ambiente domiciliar). Poderão ser transportados em caminhonetes ou carros comuns, desde que ventilados, pouco ruidosos, não podendo serem transportados junto com outros animais. Os coelhos devem ser transportados machos e fêmeas separadamente.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 62 de 206

Animais Pequeno Porte (silvestres)

No caso de identificação de fauna silvestre, o órgão competente deverá ser acionado para orientação de quais ações deverão ser cumpridas. Os animais que necessitarem de cuidados veterinários especiais, poderão ser encaminhados para clínicas veterinárias e/ou hospitais veterinários previamente discriminados acima ou diretamente ao Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS).

Animais Grande Porte (equídeos)

Utilizar cabrestos e cordas para manejar os animais. Utilizar alimentos (feno, por exemplo) para cevar os animais. Os equídeos devem ser transportados em caminhão ESPECÍFICO para estes animais, não devendo os mesmos serem transportados em caminhão boiadeiro. É importante que estes caminhões tenham rampa de acesso. Os equídeos machos não castrados (garanhão) não devem ser transportados junto de outro animal.

SEMPRE SEPARAR OS MACHOS. Animais filhotes (potros) devem preferencialmente ser transportados separados dos adultos, inclusive das mães no caso do potro ser recém-nascido. Potros jovens, podem ser transportados com as mães, somente se o transporte for exclusivo para os dois animais.

Animais Grande Porte (suínos)

Utilizar caminhão boiadeiro com rampa para transportar os animais adultos. Caminhão deve ser arejado e com alta capacidade de ventilação (para evitar o estresse térmico). Os filhotes (leitões) podem ser transportados em caixas transportadoras de animais de estimação, com uma lâmina d'água dentro das caixas (para evitar o estresse térmico). Essas caixas podem ser transportadas em caminhonetes. Manejar os animais de forma mais silenciosa possível, pois o excesso de ruídos estressa os animais.

10.2.3 ASPECTOS RELAÇÃO TUTOR-ANIMAL

Em todo processo operacional é importante que os profissionais atuantes tenham como pressuposto o significativo vínculo de afeto entre o tutor/proprietário e os animais por ele tutelados. Dessa forma é imprescindível que esses tutores tenham apoio e suporte da empresa

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 63 de 206

responsável para que o vínculo interespecie não seja rompido. Sugere-se que esses tutores tenham a possibilidade de visitação per iodica de seus respectivos animais, estejam eles em abrigos, lares temporários ou clínicas veterinárias.

A frequência de visita o dos tutores irá depender da estrutura o e logística de cada local específico bem como do interesse particular de cada um deles. Sugere-se que os animais sejam visitados semanalmente em horários e datas estabelecidas para visita o.

No anexo e encontram-se as fichas de controle de animais resgatados e declara o de autoriza o / não autoriza o.

10.2.4 ASPECTOS DE SAÚDE PÚBLICA

As residências e áreas evacuadas poderão a médio e longo prazo gerar problemas de impacto na saúde pública, nas seguintes situações:

- Acúmulo de água parada em inservíveis, plantas, latas, garrafas, pneus, ralos, piscina, dentre outros, podendo levar   prolifera o do *Aedes aegypti*, transmissor das Arboviroses;
- Prolifera o de sinantrópicos como roedores, por exemplo, podendo levar a expansão de zoonoses;
- Acúmulo de lixo, fezes de animais, folhas e matéria orgânica que podem predispor a prolifera o de flebotomíneos, transmissores das leishmanioses.

  importante que os órgãos da VIGILÂNCIA SANITÁRIA e VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA estejam cientes das áreas evacuadas para vistorias e monitoramento esporádico, a fim de se controlar eventuais problemas.

10.2.5 ASPECTOS DE BIOSSEGURANÇA

Não apenas cuidados com a fauna devem ser observados neste trabalho de resgate, mas, também com a equipe responsável por toda a opera o, conforme:

- **IMUNIZAÇÃO:**   imprescindível que todos os profissionais atuantes no resgate e reloca o de fauna estejam previamente imunizados para tétano, hepatite, raiva e febre amarela. Este   um pré-requisito indispensável (Estas vacinas são disponibilizadas pela rede pública).

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 64 de 206

- EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI's): Os EPI's devem ser utilizados de forma OBRIGATÓRIA e estarem ADEQUADOS ao tipo de atividade a ser desempenhada sendo eles: Calça comprida; blusa comprida; botina/bota nobuck e solado bidensidade; perneira; capa de chuva; luva de rastelo; luva de raspa de couro; luva de látex; protetor solar; óculos de proteção; chapéu com proteção de nuca.

10.2.6 MATERIAL EDUCATIVO/CARTILHA– RECOMENDAÇÕES

Sugere-se que seja criado para distribuição à população das áreas de risco, material informativo em relação à fauna. Algumas das informações relevantes a constar são, por exemplo:

- Se você possui animais de estimação, lembre-se de ter disponível em casa caixa de transporte para conduzi-lo com segurança, caso medidas de evacuação preventiva sejam necessárias.
- Não deixe seu animalzinho para trás. Coloque-o em caixa de transporte segura e leve-o consigo até o Ponto de Acolhimento e Triagem mais próximo.
- Antes de evacuar a residência certifique-se de que seu animalzinho tenha água e comida suficiente até que a equipe de proteção aos animais possa resgatá-lo.

Obs.: O direcionamento dessas recomendações vai depender da logística de evacuação da população e da equipe responsável pela fauna. Cada recomendação demandará um processo de planejamento e logística específico.

10.2.7 SISTEMA DE ALARME/AVISO

Aciona-se o alarme por meio de sirenes e/ou som volante com mensagem indicando procedimento de deslocamento da população para os pontos de encontro.

- É importante que neste processo seja divulgada a informação sobre o tempo limite para que os moradores deixem suas respectivas residências bem como as devidas instruções em relação à retirada de seus animais de pequeno e de grande porte. Note-se que, não sabendo que haverá uma equipe encarregada de resgatar e cuidar dos animais, algumas pessoas se recusam a deixar suas residências causando grandes transtornos ao processo de evacuação das comunidades.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 65 de 206

10.3 MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO, PARA MITIGAR IMPACTOS AMBIENTAIS

A área que representa a mancha de inundação da barragem Codornas - Complexo Hidrelétrico de Rio de Peixe, no município de Nova Lima, é formada basicamente por grandes áreas de vegetação e condomínios residenciais presentes na região. A área de influência possui uma grande extensão.

A ZSS da barragem Codornas do complexo hidrelétrico de Rio de Peixe se estende majoritariamente pelo Rio das Velhas. Ela passa pelos municípios de Nova Lima, Rio Acima, Raposos, Sabará, Santa Luzia, Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Jaboticatubas.

Os impactos podem ter duração limitada, cessando com o término dos aspectos que o induziram (como a perda de indivíduos) ou podem persistir ao longo do tempo (como os efeitos populacionais), permanecendo depois de cessados os aspectos que o induziram, representando, neste caso, uma alteração crônica que tem duração indefinida e que demanda medidas para reverter a degradação. Além disso, os impactos podem ter diferentes prazos de início da manifestação temporal, começando a ocorrer simultaneamente ao aspecto que o induz (curto prazo), ou em até 12 meses após o início da ação impactante (médio prazo), ou ainda, começando a ocorrer após um ano do início da ação impactante (longo prazo).

Para avaliação dos impactos ambientais existem várias metodologias sendo exemplo de algumas, sobreposição de mapas (overlays), redes de interação (networks), modelos de simulação, quantitativa. No entanto, pode-se afirmar que nenhum método para avaliação de impacto necessariamente é o mais adequado para as aplicações em todas as ocasiões. Entre esses métodos, dois podem ser combinados para tornar a avaliação mais completa e precisa.

Críticas quanto aos métodos de AIA existentes, são em relação à sua subjetividade e a dificuldade de assegurar algum grau de transparência ao processo. Diversos fatores contribuem para estas críticas: a falta de uma base de dados, o tempo para conclusão da investigação, entre outros fatores que contribuem para isso acontecer. É de grande importância o conhecimento

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 66 de 206

dos métodos do AIA, pois a aplicação e execução desses métodos de forma equivocada trará resultados inadequados.

Historicamente, casos de desastres ambientais como o rompimento de barragens se inserem em um contexto de incertezas, devido à lacuna de dados para se estabelecer o diagnóstico pretérito ou a caracterização pós-rompimento (SÁNCHEZ et al., 2019).

Considerando que não há referência quanto a metodologia a ser aplicada na Lei 12.334/2010 que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens, alterada pela Lei n 14.066/2020, assim como, na Resolução Normativa ANEEL N° 1.064/2023 que estabelece critérios e ações de segurança de barragens associadas a usinas hidrelétricas fiscalizadas pela ANEEL, de acordo com o que determina a Lei nº 12.334/2010, a empresa deverá definir qual estratégia será adotada para avaliação dos impactos ambientais, assim como, as ações para mitigá-los.

10.3.1 PROPOSTA PARA O RELATÓRIO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A tabela 19 apresenta uma proposta para o relatório de Avaliação de impactos ambientais decorrentes de eventual ruptura sobre fauna terrestre, biodiversidade aquática e serviços ecossistêmicos associados.

Tabela 19 - Proposta para o relatório da Avaliação de Impactos Ambientais

Item	Conteúdo
Apresentação	Apresentação sobre a estruturação do documento, bem como inserção do documento no contexto do rompimento a que se refere e da justificativa de sua elaboração
Introdução	Contextualização sobre o rompimento com apresentação breve da área de estudo (mancha de inundação e bacia hidrográfica) e dos estudos que realizados para Linha de Base, levantamento da flora e análise da conectividade da paisagem
Objetivos	Indicação dos objetivos gerais e específicos da Avaliação de Impactos

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 67 de 206

Item	Conteúdo
Legislação Associada	Apresentação dos aspectos legais que fundamentam a temática de fauna silvestre; biodiversidade aquática e serviços ecossistêmicos associados no contexto da avaliação de impactos decorrentes de eventual ruptura de barragem.
Metodologia	Apresentação da metodologia utilizada para desenvolvimento das caracterizações ambientais no cenário pré-ruptura (Linha de Base) e pós-ruptura, bem como a metodologia de avaliação de impacto ex-post
Caracterização Pré-Ruptura (Linha de Base)	Apresentação de resultados atualizados acerca da “Caracterização de Linha de Base quanto a fauna silvestre e serviços ecossistêmicos associados”, E quando possível, integrando demais dados públicos e homologados disponíveis para a região foco de análise
Caracterização do Evento de Rompimento da Barragem	Apresentação da caracterização do evento de rompimento, diagnosticando a área atingida e não atingida pela inundação (em relação à área projetada), caracterizando a inundação e indicando as diretrizes estabelecidas pelo empreendedor para o gerenciamento dos impactos.
Caracterização Pós-Ruptura	Apresentação de resultados acerca da caracterização pós-ruptura, considerando o pré-desenho amostral (que deverá ser validado ou redefinido, quando pertinente) e método de amostragem de dados primários proposto no presente projeto.
Diagnóstico Ambiental – Pré e pós-ruptura (Análise Comparativa)	Apresentação da Análise Comparativa, conforme Item 5.3 Desenvolvimento da Análise Comparativa em caso de rompimento deste documento
Descrição e Avaliação dos Impactos Ambientais	Apresentar os resultados da identificação e avaliação dos impactos.
Matriz de Impactos	Sintetizar impactos e referente avaliação em matriz padronizada.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 68 de 206

Item	Conteúdo
Definição de Área de Influência	Avaliar abrangência espacial dos impactos, espacializando a área total de impactos em separado para a fauna terrestre, para a biota aquática e serviços ecossistêmicos associados.
Programas Ambientais	Descrever os programas ambientais contemplando as medidas mitigadoras, de reparação e/ou compensação propostas para os impactos identificados, bem como definir objetivos, metas e indicadores associados à reparação do impacto, prevendo os recursos necessários para o desenvolvimento das atividades e os respectivos cronogramas executivos.
Referências Bibliográficas	Inserir todas as referências utilizadas no documento

10.4 MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO, PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Este plano de abastecimento de água potável contempla toda extensão da mancha de inundação (ZAS e ZSS) e contém as seguintes informações:

- Identificação dos municípios que poderão ter o abastecimento e distribuição de água potável, afetados e/ou comprometidos;
- Estimativa do número de dias que os sistemas de captação e tratamento de água ficarão comprometidos até a volta à normalidade de operação;
- Número de pessoas que necessitarão de abastecimento emergencial, por município;
- O volume total de água potável que deverá ser distribuído diariamente por município;
- Meios e recursos que serão utilizados para prover a distribuição de água potável aos afetados por município.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 69 de 206

10.4.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DOS MUNICÍPIOS QUE PODERÃO TER O ABASTECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL, AFETADOS E/OU COMPROMETIDOS

A seguir será apresentada uma caracterização geral dos sistemas de abastecimento de água dos municípios que compõem a ZAS e ZSS da Barragem Codornas. As vazões que forem apresentadas são nominais e provenientes das fontes indicadas. Não necessariamente a soma das vazões das captações acima deve ser igual a soma das vazões de tratamento, visto que o sistema pode ter alguma flexibilidade em seu abastecimento.

Nova Lima

O abastecimento de água do Município de Nova Lima é composto por sistemas de abastecimento de água (SAA) sob concessão, alguns administrados pela COPASA e um pela SAMOTRACIA. Cabe ressaltar que 4 dos sistemas administrados pela COPASA são interligados a sistemas de abastecimento de outros municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

Além desses, existem diversos Sistemas de Abastecimento Coletivos (SAC's), que abastecem os principais bairros da região. Esses sistemas de abastecimento de água são majoritariamente compostos por abastecimentos superficiais, provenientes da captação Rio das Velhas (em nível) e das barragens de: Cercadinho, Fechos, Mutuca e Catarina, apesar de captações subterrâneas também terem sua parcela de participação no abastecimento da região. A seguir é apresentada tabela contendo os dados do município

Tabela 20 - Dados do município de Nova Lima sobre Abastecimento

Município de Nova Lima	
População estimada (IBGE, 2022)	111.697 hab.
Prestador de Serviço	COPASA
Sub-bacia Hidrográfica	Rio das Velhas
Demanda Urbana (2020)	349 L/s
Situação do Abastecimento	Requer ampliação do sistema

Fonte: Adaptado de Atlas ANA (Agência Nacional de Água), 2021; IBGE, 2022.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 70 de 206

A seguir, na tabela são apresentadas as coordenadas geográficas das estruturas existentes do SAA do município.

Tabela 21 - Estruturas públicas existentes no SAA do município de Nova Lima

Sistema	Estrutura	Vazão (L/s)	Coordenadas		Está na ZAS ou ZSS?
			Longitude	Latitude	
Sistema Integrado – Morro Redondo	Captação Barragem Fechos	210	43°57'53.83" O	20°4'24.16" S	Não
	Captação Barragem Mutuca	120	43°58'8.65" O	20°0'39.88" S	Não
	Captação Barragem Cercadinho	35	43°57'28.72" O	19°58'23.91" S	Não
	Poço Mina Capão Xavier	60	43°58'11.00" O	20°2'41.49" S	Não
	Poço Mina Mar Azul	8	ND	ND	Não
	ETA Morro Redondo	750	43°56'30.94" O	19°57'43.51" S	Não
Sistema Integrado - Rio das Velhas	Captação Rio das Velhas ¹	8.771	43°49' 51.47" O	20°0' 34.96" S	Sim
	ETA Rio das Velhas	9.000	43°49' 33.46" O	20°0' 23.77" S	Não
São Sebastião das Águas Claras	Dique Captação Copasa Macacos	ND	43°57' 41.49" O	20°04' 05.27" S	Não
	ETA Macacos	10	43°55'15.35"O	20°03'39.21"	Não
Sistema Integrado – Cercadinho	C-17	127	43°57'0.80" O	19°58'46.60" S	Não
	C-19		43°56'58.80" O	19°58'40.70" S	Não
	C-20		43°57'3.70" O	19°58'41.90" S	Não
	C-16 (auxiliar)		43°57'41.82" O	19°58'46.68" S	Não
Sistema Integrado – Catarina	Captação Catarina	60	44°0'0.46" O	20°4'3.69" S	Não
	Captação Catarina 2	30	44°0'21.39" O	20°4'12.07" S	Não
	Captação Catarina 3	12	44°0'26.33" O	20°4'14.07" S	Não
	ETA Catarina 1	110	ND	ND	Não
	ETA Catarina 2	80	44°0'7.04" O	20°4'10.62" S	Não
Isolado – Alphaville Lagoa dos Ingleses	Poço 1	17	ND	ND	Não
	Poço 2	23	ND	ND	Não
	Poço 3	30	ND	ND	Não
	ETA Alphaville	56	ND	ND	Não

Rio Acima

O abastecimento de Rio Acima é realizado através de captação em cinco poços profundos e uma nascente com tratamento através de simples desinfecção e captação em manancial

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 71 de 206

superficial, Córrego do Mingu, com tratamento em ETA convencional. A seguir é apresentada tabela contendo os dados do município.

Tabela 22 - Dados do município Rio Acima sobre Abastecimento

Município de Rio Acima	
População estimada (IBGE, 2022)	10.261 hab.
Prestador de Serviço	Prefeitura Municipal de Rio Acima
Sub-bacia Hidrográfica	Rio das Velhas
Demanda Urbana (2020)	47 L/s
Situação do Abastecimento	Requer ampliação do sistema

Fonte: Adaptado de Atlas ANA (Agência Nacional de Água), 2021; IBGE, 2022.

A seguir, na tabela são apresentadas as coordenadas geográficas das estruturas existentes do SAA do município.

Tabela 23 - Estruturas públicas existentes no SAA do município de Rio Acima

Sistema	Estrutura	Vazão (L/s)	Coordenadas		Está na ZAS ou ZSS?
			Longitude	Latitude	
Isolado 1	Captação Córrego do Mingu 3	25	43°46'20.58" O	20°04'26.87" S	Não
Isolado 2	Sistema 5 poços (Centro Rio Acima)	10,7	43°47'20.20" O	20°05'15.69" S	(Sim) ZSS

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 72 de 206

	Captação Nascente do Enforcado	5,0	43°48'32.37" O	20°06'00.43" S	Não
--	--------------------------------------	-----	----------------	----------------	-----

Fonte: Adaptado de Atlas ANA (Agência Nacional de Água), 2021; IBGE, 2022.

Raposos

O abastecimento de água do Município de Raposos é composto por um sistema de abastecimento sob concessão e administrados pela COPASA. O sistema é composto por um abastecimento superficial proveniente da captação no rio das Velhas – Sistema Integrado Rio das Velhas.

Tabela 24 - Dados do município de Raposos sobre Abastecimento

Município de Raposos	
População estimada (IBGE, 2022)	16.279 hab.
Prestador de Serviço	COPASA
Sub-bacia Hidrográfica	Rio das Velhas
Demanda Urbana (2020)	49 L/s
Situação do Abastecimento	Requer ampliação do sistema

Fonte: Adaptado de Atlas ANA (Agência Nacional de Água), 2020; IBGE, 2022.

Na tabela que segue, são apresentadas as coordenadas geográficas das estruturas existentes do SAA do município.

Tabela 25 - Estruturas públicas existentes no SAA do Município de Raposos

Sistema	Estrutura	Vazão (L/s)	Coordenadas		Está na ZAS ou ZSS?
			Longitude	Latitude	
	Captação Rio das Velhas1	8.771	43°49' 51.47" O	20°0' 34.96" S	Sim

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 73 de 206

Sistema Integrado - Rio das Velhas	ETA Rio das Velhas	9.000	43°49' 33.46" O	20°0' 23.77" S	Não
------------------------------------	--------------------	-------	-----------------	----------------	-----

Sabará

O abastecimento de água do Município de Sabará é composto por três sistemas de abastecimento sob concessão e administrados pela COPASA. O Sistema de Abastecimento de Água é dividido em dois sistemas isolados e Sistema Integrado Rio das Velhas. Há captação superficial em córrego dos Pintos, ribeirão Vermelho e rio das Velhas, além de captação por poços subterrâneos.

Tabela 26 - Dados do município de Sabará sobre Abastecimento

Município de Sabará	
População estimada (IBGE, 2022)	129.372 hab.
Prestador de Serviço	COPASA
Sub-bacia Hidrográfica	Rio das Velhas
Demanda Urbana (2020)	485 L/s
Situação do Abastecimento	Requer ampliação do sistema

Fonte: Adaptado de Atlas ANA (Agência Nacional de Água), 2021; IBGE, 2022.

Na tabela que segue, são apresentadas as coordenadas geográficas das estruturas existentes do SAA do município.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 74 de 206

Tabela 27 - Estruturas públicas existentes no SAA do Município de Sabará

Sistema	Estrutura	Vazão (L/s)	Coordenadas		Está na ZAS ou ZSS?
			Longitude	Latitude	
Sistema Integrado - Rio das Velhas	Captação Rio das Velhas	8.771	43°49'51.47" O	20°0'34.96" S	Sim
	ETA Rio das Velhas	9.000	43°49'33.46" O	20°0'23.77" S	Não
Sistema – Sabará Isolado 1	Captação Ribeirão dos Pintos	4,5	43°44'48.06" O	19°48'18.18" S	Não
	Captação Ribeirão Vermelho	4,5	43°44'50.01" O	19°48'8.17" S	Não
	ETA Ravena	12	43°44'52.16" O	19°48'6.46" S	Não
	Poço Pompeu	5	43°46'15.09" O	19°52'3.17" S	Não
Sistema – Sabará Isolado 2	Poço Sede	1,7	43°48' 25" O	19°53' 10" S	Não

Belo Horizonte

A Região Metropolitana de Belo Horizonte é abastecida por nove sistemas produtores que trabalham integrados entre si (Sistema Integrado), além de alguns poços artesianos e outros pequenos sistemas produtores independentes. A capacidade de produção para a Região Metropolitana é de 19.110 L/s, sendo que 7.794 L/s se destinam a Belo Horizonte.

Tabela 28 - Dados do município de Belo Horizonte sobre Abastecimento

Município de Belo Horizonte	
População estimada (IBGE, 2022)	2.315.560 hab.
Prestador de Serviço	COPASA

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 75 de 206

Sub-bacia Hidrográfica	Rio das Velhas
Demanda Urbana (2020)	7.794 L/s
Situação do Abastecimento	Requer ampliação do sistema

Fonte: Adaptado de Atlas ANA (Agência Nacional de Água), 2021; IBGE, 2022.

Na tabela que segue, são apresentadas as coordenadas geográficas das estruturas existentes do SAA do município.

Tabela 29 - Estruturas públicas existentes no SAA do Município de Belo Horizonte

Sistema	Estrutura	Vazão (L/s)	Coordenadas		Está na ZAS ou ZSS?
			Longitude	Latitude	
Sistema Integrado - Rio das Velhas	Captação Rio das Velhas ¹	8.771	43°49' 51.47" O	20°0' 34.96" S	Sim
	ETA Rio das Velhas	9.000	43°49' 33.46" O	20°0' 23.77" S	Não
Sistema Barreiro	Captação Barragem do Barreiro	70	44°0'1.11" O	20°0'9.18" S	Não
	ETA Barreiro	133	43°59'56.13" O	20° 0'6.93" S	Não
Sistema Integrado – Cercadinho	C-17	95	43°57'0.80" O	19°58'46.60" S	Não
	C-19		43°56'58.80" O	19°58'40.70" S	Não
	C-20		43°57'3.70" O	19°58'41.90" S	Não
	E-02	32	43°57'41.82" O	19°58'46.68" S	Não
	Captação Catarina	60	44°0'0.46" O	20°4'3.69" S	Não

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 76 de 206

Sistema	Estrutura	Vazão (L/s)	Coordenadas		Está na ZAS ou ZSS?
			Longitude	Latitude	
Sistema Integrado – Catarina	Captação Catarina 2	30	44°0'21.39" O	20°4'12.07" S	Não
	Captação Catarina 3	12	44°0'26.33" O	20°4'14.07" S	Não
	ETA Catarina 1	110	ND	ND	Não
	ETA Catarina 2	30	44°0'7.04" O	20°4'10.62" S	Não
Sistema Integrado - Ibirité	Captação Barragem Bálsamo	37	44°2'26.70" O	20°3'8.10" S	Não
	Captação Barragem Rola Moça	48	44°1'48.00" O	20°2'58.40" S	Não
	Captação Barragem Tabões 1	170	44°3'19.50" O	20°3'47.00" S	Não
	Captação Barragem Tabões 2	20	44°3'19.94" O	20°3'45.37" S	Não
	ETA Ibirité	450	44°2'39.48" O	20°2'35.32" S	Não
Sistema Integrado - Manso	Captação Barragem Rio Manso	4.200	44°15' 28.03" O	20°8' 40.13" S	Não
	Captação no Rio Paraopeba	5.000	44°12' 55.10" O	20°9' 8.32" S	Não
	ETA Manso	6.800	44°15' 22.37" O	20°8' 21.01" S	Não

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE		Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA		Rev: 6
	PCH CODORNA		Página 77 de 206

Sistema	Estrutura	Vazão (L/s)	Coordenadas		Está na ZAS ou ZSS?
			Longitude	Latitude	
Sistema Integrado - Serra Azul	Captação Ribeirão Serra Azul	2.700	44°20' 45.64" O	19°58' 19.61" S	Não
	ETA Serra Azul	3.000	44°18' 53.20" O	19°57' 37.41" S	Não
Sistema Integrado - Vargem das Flores	Captação Barragem Vargem das Flores	1.400	44°10' 8.17" O	19°55' 10.67" S	Não
	ETA Vargem das Flores	1.400	44°10' 14.83" O	19°55' 14.11" S	Não
Sistema Integrado – Morro Redondo	Captação Barragem Fechos	210	43°57'53.83" O	20°4'24.16" S	Não
	Captação Barragem Mutuca	120	43°58'8.65" O	20°0'39.88" S	Não
	Captação Barragem Cercadinho	35	43°57'28.72" O	19°58'23.91" S	Não
	Poço Mina Capão Xavier	60	43°58'11.00" O	20°2'41.49" S	Não
	Poço Mina Mar Azul	8	ND	ND	Não
	ETA Morro Redondo	750	43°56'30.94" O	19°57'43.51" S	Não

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 78 de 206

Sistema	Estrutura	Vazão (L/s)	Coordenadas		Está na ZAS ou ZSS?
			Longitude	Latitude	
Sistema Integrado – Rio das Velhas	Captação Rio das Velhas1	8.771	43°49' 51.47" O	20°0' 34.96" S	Sim
	ETA Rio das Velhas	9.000	43°49' 33.46" O	20°0' 23.77" S	Não
Sistema Integrado - Manso	Captação Barragem Rio Manso	6.600	44°15' 28.03" O	20°8' 40.13" S	Não
	Captação no Rio Paraopeba	5.000	44°12' 55.10" O	20°9' 8.32" S	Não
	ETA Manso	6.600	44°15' 22.37" O	20°8' 21.01" S	Não
Sistema Integrado - Serra Azul	Captação Ribeirão Serra Azul	2.700	44°20' 45.64" O	19°58' 19.61" S	Não
	ETA Serra Azul	ND	44°18' 53.20" O	19°57' 37.41" S	Não
Sistema Integrado – Vargem das Flores	Captação Barragem Vargem das Flores	ND	44°10' 8.17" O	19°55' 10.67" S	Não
	ETA Vargem das Flores	1.400	44°10' 14.83" O	19°55' 14.11" S	Não
Sistema de Poços – Santa Luzia	Poço 1	1,5	43°52' 46.20" O	19°42' 2.50" S	Não
	Poço 2	3,7	43°48' 31.09" O	19°42' 25.68" S	Não
	Poço 3	1,7	43°48' 27.05" O	19°42' 29.59" S	Não

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 79 de 206

Sistema	Estrutura	Vazão (L/s)	Coordenadas		Está na ZAS ou ZSS?
			Longitude	Latitude	
	Poço 4	1,7	43°48' 2.65" O	19°42' 42.34" S	Não

Santa Luzia

O abastecimento de água do Município de Santa Luzia está sob concessão e administração pela COPASA. O Sistema de Abastecimento de Água é composto por cinco sistemas de abastecimento, sendo quatro superficiais provenientes de diversas captações de barragens e um subterrâneo, englobando sistema integrado e sistemas isolados.

Tabela 30 - Dados do município de Santa Luzia sobre Abastecimento

Município de Santa Luzia	
População estimada (IBGE, 2022)	218.805 hab.
Prestador de Serviço	COPASA
Sub-bacia Hidrográfica	Rio das Velhas
Demanda Urbana (2020)	726 L/s
Situação do Abastecimento	Requer ampliação do sistema

Fonte: Adaptado de Atlas ANA (Agência Nacional de Água), 2021; IBGE, 2022.

Na tabela que segue, são apresentadas as coordenadas geográficas das estruturas existentes do SAA do município.

Tabela 31 - Estruturas públicas existentes

Sistema	Estrutura	Vazão (L/s)	Coordenadas		Está na ZAS ou ZSS?
			Longitude	Latitude	
Sistema Integrado - Rio das Velhas	Captação Rio das Velhas1	8.771	43°49' 51.47" O	20°0' 34.96" S	Sim
	ETA Rio das Velhas	9.000	43°49' 33.46" O	20°0' 23.77" S	Não

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 80 de 206

Sistema Integrado - Manso	Captação Barragem Rio Manso	6.600	44°15' 28.03" O	20°8' 40.13" S	Não
	Captação no Rio Paraopeba	5.000	44°12' 55.10" O	20°9' 8.32" S	Não
	ETA Manso	6.600	44°15' 22.37" O	20°8' 21.01" S	Não
Sistema Integrado - Serra Azul	Captação Ribeirão Serra Azul	2.700	44°20' 45.64" O	19°58' 19.61" S	Não
	ETA Serra Azul	ND	44°18' 53.20" O	19°57' 37.41" S	Não
Sistema Integrado - Vargem das Flores	Captação Barragem Vargem das Flores	ND	44°10' 8.17" O	19°55' 10.67" S	Não
	ETA Vargem das Flores	1.400	44°10' 14.83" O	19°55' 14.11" S	Não
Sistema de Poços Santa Luzia	Poço 1	1,5	43°52' 46.20" O	19°42' 2.50" S	Não
	Poço 2	3,7	43°48' 31.09" O	19°42' 25.68" S	Não
	Poço 3	1,7	43°48' 27.05" O	19°42' 29.59" S	Não
	Poço 4	1,7	43°48' 2.65" O	19°42' 42.34" S	Não

10.4.2 ESTIMATIVA DO NÚMERO DE DIAS QUE OS SISTEMAS DE CAPTAÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUA FICARÃO COMPROMETIDOS ATÉ A VOLTA À NORMALIDADE DE OPERAÇÃO

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 81 de 206

Tabela 32 - Previsão

Captação atingida	Demanda a ser solucionada	Previsão de paralização em dias
Captação do Rio das Velhas – Sistema Integrado Região Metropolitana de Belo Horizonte da COPASA - Nova Lima.	Limpeza da lama arrastada pelo grande fluxo de água da Lagoa Codorna e sedimentada no local; Assoreamento das 02 alças de operação, 02 barragens submersas, gradeamento para retenção de resíduos grosseiros, e peneiras rotativas para retirada de resíduos finos em ambas as alças, 3 comportas de descarga, 02 adensadores; Manutenção de bombas, motores, peneiras, tanques, sistemas elétricos de comando, iluminação; Limpeza e retomada de acessos ao local.	60 dias (*) (*) Concentração de recursos será necessária para mitigar o potencial estado de calamidade pública. Aproximadamente 47% da população da capital Belo Horizonte é abastecida por este sistema.
Captação 5 Poços – Sistema Isolado da Prefeitura Municipal de Rio Acima.	Quando um grande volume de água é descartado no solo, este carrega para o aquífero todos os elementos contidos no caminho até a água subterrânea, mudando suas características químicas na região do poço. Devido à incerteza quanto ao transporte de metais para as águas subterrâneas, é necessário a análise química da água do poço artesiano logo após liberação de acesso aos mesmos e, se preciso for perfurar novo poço. É recomendado pelo IGAM, a não utilização de água dos poços e cisternas de soluções alternativas coletivas e individuais que estejam situados a até 100 metros das margens do rio;	20 dias

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 82 de 206

Captação atingida	Demanda a ser solucionada	Previsão de paralização em dias
	Manutenção de bombas, motores, sistemas elétricos de comando, iluminação; Limpeza e retomada de acessos ao local.	

10.4.3 NÚMERO DE PESSOAS QUE NECESSITARÃO DE ABASTECIMENTO EMERGENCIAL, POR MUNICÍPIO

Através das avaliações realizadas nos itens anteriores, pode-se observar que a captação do sistema integrado Rio das Velhas em Nova Lima, assim como, a captação sistema cinco poços em Rio Acima serão atingidos pela mancha hipotética de inundação apresentada no Dam Break da Barragem Codornas, tendo as suas operações prejudicadas.

O sistema integrado Rio das Velhas é o principal sistema de abastecimento de água da Região Metropolitana de Belo Horizonte (~47% da população da RMBH) e conta com captação no Rio das Velhas e tratamento em ETA do tipo convencional, atendendo a sede de dez municípios.

As sedes atendidas por este sistema são: Belo Horizonte, Nova Lima, Raposos, Sabará, Santa Luzia, Contagem, Ribeirão das Neves, São José da Lapa, Vespasiano e Lagoa Santa.

A captação do sistema Rio das Velhas ocorre em uma barragem de nível. Esta barragem de nível possui duas alças de sedimentação: a alça de sedimentação esquerda, com 1750 metros de extensão e a da direita, com 1.620 metros de extensão. As duas barragens são submersas, construídas em concreto armado, com comportas de madeira tipo stop-log para permitir o desvio da água para as alças e regularizar as vazões. Além do canal de tomada d'água, em concreto armado com 85 m de comprimento, 12 m de largura e 8,90 m de altura, há, em cada extremidade do canal, 03 comportas e grades que permitem a tomada d'água pelas alças direita ou esquerda do Rio das Velhas. A vazão de captação máxima é de até 8.771 l/s. A água captada é enviada para a ETA, através de 10 conjuntos moto bomba. Estes 10 conjuntos possuem capacidade total de adução de 11.850 l/s.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 83 de 206

Partindo da premissa que o sistema de abastecimento de água da COPASA na região metropolitana é integrado, foi estimado o número de pessoas que seriam afetadas com a falta dos 8.771 L/s que deixariam de ser captados pelo sistema Rio das Velhas em um potencial rompimento da barragem Codornas.

A tabela 33 apresenta o número de habitantes que sofreriam com a falta d'água considerando a redistribuição de água, como um todo, pela COPASA na Região Metropolitana pelo sistema integrado da região.

A tabela 34 apresenta o número de habitantes que sofreriam com a falta d'água considerando os municípios que têm o sistema Rio das Velhas da COPASA como parte integrante do seu abastecimento de água.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 84 de 206

Tabela 33 - Municípios que têm o sistema Rio das Velhas da COPASA como parte integrante do seu abastecimento de água.

Classificação da inundação	Município	População Urbana 2020 Fonte: Atlas Águas 2021. http://atlas.ana.gov.br	Demanda Urbana 2020 (litros/s) Fonte: Atlas Águas 2021. http://atlas.ana.gov.br	(L/S)/Habitantes	% da demanda municipal em relação à demanda total dos municípios	L/S reduzidos	Nº de habitantes que necessitarão de abastecimento emergencial
ZAS	Nova Lima	94.205	349	0,0037	2,09%	184	49.532
ZSS	Belo Horizonte	2.566.839	7.794	0,0030	46,72%	4098	1.349.616
ZSS	Raposos (*)	15.951	49	0,0031	0,29%	49	15.951
ZSS	Sabará	134.705	485	0,0036	2,91%	255	70.827
ZSS	Santa Luzia	222.267	726	0,0033	4,35%	382	116.865
Não aplicável	Baldim	5.504	19	0,0034	0,11%	10	2.894
Não aplicável	Barão de Cocais	30.048	88	0,0029	0,52%	46	15.799
Não aplicável	Belo Vale	3.560	11	0,0032	0,07%	6	1.872
Não aplicável	Betim	444.081	1.203	0,0027	7,21%	632	233.493
Não aplicável	Bom Jesus do Amparo	3.163	8	0,0024	0,05%	4	1.663
Não aplicável	Bonfim	4.015	13	0,0031	0,08%	7	2.111
Não aplicável	Brumadinho	36.958	124	0,0033	0,74%	65	19.432
Não aplicável	Capim Branco	9.098	32	0,0035	0,19%	17	4.784
Não aplicável	Confins	6.815	36	0,0052	0,21%	19	3.583
Não aplicável	Contagem	672.185	2.133	0,0032	12,79%	1122	353.428
Não aplicável	Esmeraldas	68.690	240	0,0035	1,44%	126	36.117
Não aplicável	Florestal	6.420	20	0,0031	0,12%	11	3.376
Não aplicável	Funilândia	2.551	11	0,0044	0,07%	6	1.341
Não aplicável	Ibirité	183.257	472	0,0026	2,83%	248	96.355
Não aplicável	Igarapé	42.022	164	0,0039	0,98%	86	22.095
Não aplicável	Itatiaiuçu	7.549	25	0,0033	0,15%	13	3.969
Não aplicável	Jaboticatubas	15.050	27	0,0018	0,16%	14	7.913
Não aplicável	Nova União	3.462	9	0,0027	0,06%	5	1.820
Não aplicável	Juatuba	27.265	122	0,0045	0,73%	64	14.336
Não aplicável	Lagoa Santa	61.345	223	0,0036	1,34%	117	32.255
Não aplicável	Mário Campos	15.088	33	0,0022	0,20%	17	7.933
Não aplicável	Mateus Leme	28.870	126	0,0044	0,75%	66	15.179
Não aplicável	Matozinhos	34.771	111	0,0032	0,66%	58	18.282
Não aplicável	Moeda	2.097	7	0,0033	0,04%	4	1.103
Não aplicável	Pedro Leopoldo	58.029	191	0,0033	1,14%	100	30.511
Não aplicável	Prudente de Moraes	10.523	45	0,0043	0,27%	24	5.533
Não aplicável	Ribeirão das Neves	336.119	968	0,0029	5,80%	509	176.728
Não aplicável	Rio Manso	3.141	10	0,0033	0,06%	6	1.652
Não aplicável	Santa Bárbara	28.264	72	0,0025	0,43%	38	14.861
Não aplicável	São Joaquim de Bicas	23.468	138	0,0059	0,83%	72	12.339
Não aplicável	São José da Lapa	13.905	82	0,0059	0,49%	43	7.311
Não aplicável	Sarzedo	33.527	95	0,0028	0,57%	50	17.628
Não aplicável	Taquaraçu de Minas	2.239	7	0,0033	0,04%	4	1.177
Não aplicável	Vespasiano	130.080	416	0,0032	2,49%	219	68.395
		5.387.127	16.682		100%	8794	2.840.057

(*) Raposos tem o seu abastecimento de água totalmente dependente do sistema integrado Rio das Velhas

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 85 de 206

Tabela 34 - Municípios que têm o sistema Rio das Velhas da COPASA como parte integrante do seu abastecimento de água.

Classificação da inundação	Município	População Urbana 2020 Fonte: Atlas Águas 2021. http://atlas.ana.gov.br	Demanda Urbana 2020 (litros/s) Fonte: Atlas Águas 2021. http://atlas.ana.gov.br	(L/S)/Habitantes	% da demanda municipal em relação à demanda total dos municípios	L/S reduzidos	Nº de habitantes que necessitarão de abastecimento emergencial
ZAS	Nova Lima	94.205	349	0,0037	2,64%	232	62.480
ZSS	Belo Horizonte	2.566.839	7.794	0,0030	58,93%	5169	1.702.402
ZSS	Raposos (*)	15.951	49	0,0031	0,37%	49	15.951
ZSS	Sabará	134.705	485	0,0036	3,67%	322	89.340
ZSS	Santa Luzia	222.267	726	0,0033	5,49%	482	147.414
Não aplicável	Contagem	672.185	2.133	0,0032	16,13%	1415	445.812
Não aplicável	Lagoa Santa	61.345	223	0,0036	1,69%	148	40.686
Não aplicável	Ribeirão das Neves	336.119	968	0,0029	7,32%	642	222.924
Não aplicável	São José da Lapa	13.905	82	0,0059	0,62%	54	9.222
Não aplicável	Vespasiano	130.080	416	0,0032	3,15%	276	86.273
		4.247.602	13.225		100%	8788	2.822.503

(*) Raposos tem o seu abastecimento de água totalmente dependente do sistema integrado Rio das Velhas

Figura 10 - Sistema Integrado – Região Metropolitana de Belo Horizonte



	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 86 de 206

No que se refere ao Município de Rio Acima, o abastecimento é realizado pela Prefeitura Municipal e através de captação em cinco poços profundos e uma nascente com tratamento através de simples desinfecção e captação em manancial superficial, Córrego do Mingu, com tratamento em ETA convencional.

A captação sistema cinco poços com vazão de 10,7 L/s será atingida pela mancha hipotética de inundação apresentada no Dam Break da Barragem Codornas.

Tabela 12 - Demanda de abastecimento de água emergencial em Rio Acima devido a paralização da captação do sistema de 5 poços

Classificação da inundação	Município	População Urbana 2020 Fonte: Atlas Águas 2021. http://atlas.ana.gov.br	Demanda Urbana 2020 (litros/s) Fonte: Atlas Águas 2021. http://atlas.ana.gov.br	(L/S)/Habitantes	L/S reduzidos	Nº de habitantes que necessitarão de abastecimento emergencial
ZSS	Rio Acima	9.282	47	0,0051	10,7	2.113
		9.282	47		10,7	2.113

10.4.4 VOLUME TOTAL DE ÁGUA POTÁVEL QUE DEVERÁ SER DISTRIBUÍDO DIARIAMENTE POR MUNICÍPIO

As pessoas usam a água para uma ampla variedade de atividades. Algumas delas são mais importante do que outras. Tendo alguns litros de água para beber todos os dias, por exemplo, é mais importante do que ter água para higiene pessoal ou lavanderia, mas as pessoas ainda vão querer e precisam banhar-se para a prevenção de doenças de pele e atendendo outras necessidades psicológicas.

Alguns usos de água são para saúde e alguns trazem outros benefícios, mas diminuem em urgência conforme a Figura 10.

Em uma situação emergencial de falta de água, como em desastres naturais ou falta de abastecimento, a Organização das Nações Unidas (ONU) recomenda o fornecimento de 20 L/hab./dia de água potável, visando o atendimento da população em nível de acesso básico, ou

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 87 de 206

seja, água suficiente para consumo humano, preparo de alimentos, limpeza das louças e higiene básica.

Figura 11 - Recomendações da ONU para fornecimento de água potável em situações emergenciais



Fonte: Traduzido de World Health Organization - WHO, 2017.

Tabela 13 - Abastecimento de Água em uma situação de emergência

Tipo de necessidade	Quantidade (L/dia)	Observações
Sobrevivência (Beber e comer)	2,50 a 3	Depende do clima e fisiologia
Práticas básicas de higiene	2 a 6	Depende do padrão social e cultural
Necessidades básicas para cozinhar	3 a 6	Depende do tipo de comida e padrão
Total	7,5 a 15	-

Fonte: Technical Notes N°9 on Drinking-Water, Sanitation and Hygiene in Emergencies – World Health Organization

No entanto, o presente estudo trata de uma situação hipotética de rompimento de barragem, a qual se configura como um “desastre” e uma situação de “emergência”. De acordo com o capítulo 24 do “Guia de Abastecimento de Água em Desastres e Emergências” (VEER, 2002) o abastecimento de água em resposta a uma emergência deve ser de:

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 88 de 206

- No mínimo 3 a 5 L/hab./dia para garantir a sobrevivência humana;
- 15 L/hab./dia para o abastecimento de longo prazo depois da emergência;
- 20 a 50 L/hab./dia para o fornecimento durante o desenvolvimento.

Desta forma, o consumo per capita adotado de 25 litros/habitante/dia é suficiente para o atendimento emergencial, a ser realizado em um primeiro momento via caminhão pipa, que ainda devem ser adicionados de 2 litros/habitante/dia de água mineral.

A água distribuída aos afetados deverá atender os critérios estabelecidos na Portaria de GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 89 de 206

Tabela 14 - Municípios da Região Metropolitana Abastecidos pelo Sistema Integrado da COPASA

Classificação da inundação	Município	População Urbana 2020 Fonte: Atlas Águas 2021. http://atlas.ana.gov.br	L/S reduzidos	Nº de habitantes que necessitarão de abastecimento emergencial	Período de sobrevivência			Longo Prazo após emergência			Desenvolvimento do abastecimento		
					5 L/Hab/dia	2 L água mineral engarrafada	Caminhões pipa de 20.000 L	15 L/Hab/dia	2 L água mineral engarrafada	Caminhões pipa de 20.000 L	25 L/Hab/dia	2 L água mineral engarrafada	Caminhões pipa de 20.000 L
ZAS	Nova Lima	94.205	184	49.532	247.660	99.064	12	742.981	99.064	37	1.238.301	99.064	62
ZSS	Belo Horizonte	2.566.839	4098	1.349.616	6.748.082	2.699.233	337	20.244.245	2.699.233	1.012	33.740.409	2.699.233	1.687
ZSS	Raposos (*)	15.951	49	15.951	79.755	31.902	4	239.265	31.902	12	398.775	31.902	20
ZSS	Sabará	134.705	255	70.827	354.133	141.653	18	1.062.399	141.653	53	1.770.665	141.653	89
ZSS	Santa Luzia	222.267	382	116.865	584.327	233.731	29	1.752.981	233.731	88	2.921.635	233.731	146
Não aplicável	Baldim	5.504	10	2.894	14.470	5.788	1	43.409	5.788	2	72.348	5.788	4
Não aplicável	Barão de Cocais	30.048	46	15.799	78.994	31.597	4	236.981	31.597	12	394.968	31.597	20
Não aplicável	Belo Vale	3.560	6	1.872	9.358	3.743	0	28.074	3.743	1	46.790	3.743	2
Não aplicável	Betim	444.081	632	233.493	1.167.466	466.986	58	3.502.397	466.986	175	5.837.329	466.986	292
Não aplicável	Bom Jesus do Amparo	3.163	4	1.663	8.316	3.326	0	24.948	3.326	1	41.580	3.326	2
Não aplicável	Bonfim	4.015	7	2.111	10.556	4.222	1	31.667	4.222	2	52.778	4.222	3
Não aplicável	Brumadinho	36.958	65	19.432	97.161	38.864	5	291.484	38.864	15	485.806	38.864	24
Não aplicável	Capim Branco	9.098	17	4.784	23.918	9.567	1	71.753	9.567	4	119.588	9.567	6
Não aplicável	Confins	6.815	19	3.583	17.917	7.167	1	53.752	7.167	3	89.587	7.167	4
Não aplicável	Contagem	672.185	1122	353.428	1.767.138	706.855	88	5.301.414	706.855	265	8.835.690	706.855	442
Não aplicável	Esmeraldas	68.690	126	36.117	180.583	72.233	9	541.750	72.233	27	902.916	72.233	45
Não aplicável	Florestal	6.420	11	3.376	16.878	6.751	1	50.635	6.751	3	84.392	6.751	4
Não aplicável	Funilândia	2.551	6	1.341	6.706	2.683	0	20.119	2.683	1	33.531	2.683	2
Não aplicável	Ibirité	183.257	248	96.355	481.773	192.709	24	1.445.318	192.709	72	2.408.864	192.709	120
Não aplicável	Igarapé	42.022	86	22.095	110.473	44.189	6	331.420	44.189	17	552.367	44.189	28
Não aplicável	Itaiaçu	7.549	13	3.969	19.846	7.938	1	59.538	7.938	3	99.230	7.938	5
Não aplicável	Jaboticatubas	15.050	14	7.913	39.566	15.826	2	118.697	15.826	6	197.829	15.826	10
Não aplicável	Nova União	3.462	5	1.820	9.102	3.641	0	27.306	3.641	1	45.511	3.641	2
Não aplicável	Juatuba	27.265	64	14.336	71.678	28.671	4	215.034	28.671	11	358.389	28.671	18
Não aplicável	Lagoa Santa	61.345	117	32.255	161.273	64.509	8	483.820	64.509	24	806.367	64.509	40
Não aplicável	Mário Campos	15.088	17	7.933	39.665	15.866	2	118.995	15.866	6	198.325	15.866	10
Não aplicável	Mateus Leme	28.870	66	15.179	75.897	30.359	4	227.692	30.359	11	379.487	30.359	19
Não aplicável	Matozinhos	34.771	58	18.282	91.411	36.564	5	274.233	36.564	14	457.055	36.564	23
Não aplicável	Moeda	2.097	4	1.103	5.513	2.205	0	16.539	2.205	1	27.566	2.205	1
Não aplicável	Pedro Leopoldo	58.029	100	30.511	152.556	61.022	8	457.668	61.022	23	762.780	61.022	38
Não aplicável	Prudente de Moraes	10.523	24	5.533	27.664	11.066	1	82.992	11.066	4	138.320	11.066	7
Não aplicável	Ribeirão das Neves	336.119	509	176.728	883.638	353.455	44	2.650.915	353.455	133	4.418.192	353.455	221
Não aplicável	Rio Manso	3.141	6	1.652	8.258	3.303	0	24.774	3.303	1	41.290	3.303	2
Não aplicável	Santa Bárbara	28.264	38	14.861	74.304	29.722	4	222.912	29.722	11	371.521	29.722	19
Não aplicável	São Joaquim de Bicas	23.468	72	12.339	61.696	24.678	3	185.087	24.678	9	308.478	24.678	15
Não aplicável	São José da Lapa	13.905	43	7.311	36.554	14.622	2	109.663	14.622	5	182.772	14.622	9
Não aplicável	Sarzedo	33.527	50	17.628	88.140	35.256	4	264.419	35.256	13	440.698	35.256	22
Não aplicável	Taquaraçu de Minas	2.239	4	1.177	5.885	2.354	0	17.656	2.354	1	29.427	2.354	1
Não aplicável	Vespasiano	130.080	219	68.395	341.974	136.790	17	1.025.923	136.790	51	1.709.872	136.790	85
		5.387.127	8794	2.840.057	14.200.285	5.680.114	710	42.600.856	5.680.114	2.130	71.001.427	5.680.114	3.550

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 90 de 206

Tabela 15 - Municípios Abastecidos pelo Sistema Rio das Velhas

Classificação da inundação	Município	População Urbana 2020 Fonte: Atlas Águas 2021. http://atlas.ana.gov.br	L/S reduzidos	Nº de habitantes que necessitarão de abastecimento emergencial	Período de sobrevivência			Longo Prazo após emergência			Desenvolvimento do abastecimento		
					5 L/Hab/dia	2 L água mineral engarrafada	Caminhões pipa de 20.000 L	15 L/Hab/dia	2 L água mineral engarrafada	Caminhões pipa de 20.000 L	25 L/Hab/dia	2 L água mineral engarrafada	Caminhões pipa de 20.000 L
ZAS	Nova Lima	94.205	232	62.480	312.398	124.959	16	937.193	124.959	47	1.561.989	124.959	78
ZSS	Belo Horizonte	2.566.839	5169	1.702.402	8.512.008	3.404.803	426	25.536.023	3.404.803	1.277	42.560.038	3.404.803	2.128
ZSS	Raposos (*)	15.951	49	15.951	79.755	31.902	4	239.265	31.902	12	398.775	31.902	20
ZSS	Sabará	134.705	322	89.340	446.702	178.681	22	1.340.107	178.681	67	2.233.511	178.681	112
ZSS	Santa Luzia	222.267	482	147.414	737.068	294.827	37	2.211.204	294.827	111	3.685.340	294.827	184
Não aplicável	Contagem	672.185	1415	445.812	2.229.062	891.625	111	6.687.186	891.625	334	11.145.310	891.625	557
Não aplicável	Lagoa Santa	61.345	148	40.686	203.430	81.372	10	610.289	81.372	31	1.017.149	81.372	51
Não aplicável	Ribeirão das Neves	336.119	642	222.924	1.114.619	445.847	56	3.343.856	445.847	167	5.573.093	445.847	279
Não aplicável	São José da Lapa	13.905	54	9.222	46.110	18.444	2	138.329	18.444	7	230.548	18.444	12
Não aplicável	Vespasiano	130.080	276	86.273	431.365	172.546	22	1.294.096	172.546	65	2.156.827	172.546	108
		4.247.602	8788	2.822.503	14.112.516	5.645.006	706	42.337.548	5.645.006	2.117	70.562.580	5.645.006	3.528

Tabela 16 - Municípios Abastecidos pelo Sistema Rio das Velhas

Classificação da inundação	Município	População Urbana 2020 Fonte: Atlas Águas 2021. http://atlas.ana.gov.br	L/S reduzidos	Nº de habitantes que necessitarão de abastecimento emergencial	Período de sobrevivência			Longo Prazo após emergência			Desenvolvimento do abastecimento		
					5 L/Hab/dia	2 L água mineral engarrafada	Caminhões pipa de 20.000 L	15 L/Hab/dia	2 L água mineral engarrafada	Caminhões pipa de 20.000 L	25 L/Hab/dia	2 L água mineral engarrafada	Caminhões pipa de 20.000 L
ZSS	Rio Acima	9.282	10,7	2.113	10.565	4.226	1	31.695	4.226	2	52.825	4.226	3
		9.282	10,7	2.113	10.565	4.226	1	31.695	4.226	2	52.825	4.226	3

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 91 de 206

10.4.5 MEIOS E RECURSOS QUE SERÃO UTILIZADOS PARA PROVER A DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL AOS AFETADOS POR MUNICÍPIO.

Este item visa apresentar soluções alternativas para os sistemas públicos de abastecimento e para os consumidores privados dos municípios localizados dentro da área da mancha hipotética de inundação da Barragem Codornas localizada no município de Nova Lima no estado de Minas Gerais (MG).

As premissas utilizadas para a indicação de soluções alternativas são apresentadas a seguir:

- Devido à incerteza quanto ao transporte de metais para as águas subterrâneas, é recomendada pelo IGAM, a não utilização de água dos poços e cisternas de soluções alternativas coletivas e individuais que estejam situados a até 100 metros das margens do rio;
- Para as Soluções de Médio e Longo Prazo, considera-se a reposição integral da vazão outorgada da captação porventura impactada;
- Considera-se o fornecimento de 2 litros de água mineral L/hab./dia (ingestão) durante o período de Curto Prazo da Solução Emergencial;
- Para municípios cujas outorgas de captações afetadas possuam volumes diários de até 12 m³ (considerando-se a situação emergencial), utiliza-se o caminhão pipa de 6.000 litros e para municípios cujas outorgas de captações afetadas possuam volumes diários superiores a 12 m³ (considerando-se a situação emergencial), utiliza-se o caminhão pipa de 20.000 litros;

Como o sistema de abastecimento de água pela COPASA na região metropolitana de Belo Horizonte é um sistema integrado, a implantação de um Plano de Contingência Operacional, pode garantir um acréscimo no fornecimento de água para a área impactada pela água economizada em outras regiões não afetadas.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 92 de 206

10.5 MEDIDAS ESPECÍFICAS, EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO, PARA RESGATAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL

Atualmente as ações de salvaguarda e preservação do patrimônio cultural estão na agenda cotidiana e cada vez mais é reconhecida a importância e necessidade dessas ações na construção das identidades e da vida social.

Diante disto, os esforços para a preservação de bens culturais com significado simbólico para as comunidades ganham relevância e se torna alvo de políticas públicas de preservação.

Desde início dos anos 2000 o conceito de patrimônio que vem sendo ampliado e implementado desconstrói a noção de cidade histórica, pois considera toda cidade como detentora de bens pertinentes a formação de sua identidade. Nesta linha de entendimento toda cidade é histórica, o que justifica as ações de salvaguarda de bens culturais para todas elas, especialmente aquelas que por motivos variados necessitem que parte de seu território seja evacuado.

Visando uma melhor compreensão das ações a serem realizadas, faz-se necessário o entendimento do conceito de bens culturais e para isso utilizamos a definição do verbete sobre o tema do Dicionário de bens culturais do IPHAN:

A noção de bem cultural pode ser empregada tanto lato sensu quanto stricto sensu. No sentido amplo, temos como referência a definição do Novo Dicionário Aurélio de Língua Portuguesa, a saber: “um bem, material ou não, significativo como produto e testemunho de tradição artística e histórica, ou como manifestação da dinâmica cultural de um povo ou de uma região” (FERREIRA, 1986, p. 247). Ainda na mesma obra, o autor afirma que “Podem-se considerar como bens culturais obras arquitetônicas, ou plásticas, ou literárias, ou musicais, conjuntos urbanos, sítios arqueológicos, manifestações folclóricas, etc.” Na verdade, qualquer bem produzido pela cultura é, tecnicamente, um bem cultural, mas o termo, pela prática, acabou se aplicando mais àqueles bens culturais escolhidos para preservação – já que não se pode e nem se deve preservar todos os bens culturais –, fazendo com que, no jargão patrimonial – e por

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 93 de 206

força de convenções internacionais –, a locução bem cultural queira se referir ao bem cultural protegido (CARSALADE, 2016, p. 14).¹

Apresentamos neste documento uma relação dos bens culturais protegidos pelo instrumento legal do tombamento e do registro, que deveriam ser preservados em caso de iminente evacuação da área devido ao risco de rompimento da barragem Codornas. Esta barragem é integrante da PCH G/Sistema Hidrelétrico Rio de Peixe (SHRP), pertencente a AngloGold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A. situado no Município de Nova Lima, área Metropolitana de Belo Horizonte, região central do Estado de Minas Gerais. A barragem está localizada no Rio de Peixe, pertencente à bacia hidrográfica do rio das Velhas, situado à margem esquerda deste, desembocando acima da cidade de Rio Acima.

A inserção destes bens na listagem se justifica dentro de um novo conceito de patrimônio cultural que procura incluir nos processos de patrimonialização o respeito a diversidade e aos significados dados a objetos e práticas pelas próprias comunidades.

10.5.1 BENS CULTURAIS POTENCIALMENTE IMPACTADOS

Os bens culturais identificados são aqueles protegidos nas esferas municipal, estadual e federal. O levantamento dos bens foi realizado através de bancos de dados disponibilizados online pelos órgãos responsáveis pela proteção do patrimônio, Prefeituras para bens municipais, IEPHA e dados do ICMS cultural para bens estaduais, e IPHAN para bens federais. Para todas as esferas de proteção cabíveis foram utilizados os limites de área de influência do patrimônio estabelecidas pelo IEPHA (cf. nota técnica IEPHA n.º: 1/IEPHA/GPCI/2020), de acordo com a tipologia do bem cultural, conforme Tabela 37 abaixo:

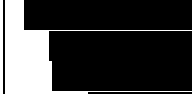
Tabela 17 - Área de influência do patrimônio cultural

Bem Cultural	Raio de Influência
Celebrações e formas de expressão	3 km
Lugares	3 km área urbana

¹ MAIO, Luciana Mourão e GUEDES, Maria Tarsila Ferreira. *Verbetes Dicionário do Patrimônio Cultural*. IPHAN. Disponível em <http://portal.iphan.gov.br/dicionarioPatrimonioCultural/detalhes/79/bem-cultural>

Adaptado de nota técnica IEPHA n.º: 1/IEPHA/GPCI/2020.

Tabela 18 - Bens culturais materiais e imateriais localizados na área hipoteticamente afetada

Bem Cultural	Imagem	Município	Natureza	Nível de Proteção	Distância da Mancha (m)
Aqueduto Bicame		Alto Araguaia	Arquitetônica	Patrimônio Histórico	100
Igreja de São Francisco		Alto Araguaia	Religiosa	Patrimônio Histórico	100
Fortaleza de São João		Alto Araguaia	Defensiva	Patrimônio Histórico	100
Residência de São João		Alto Araguaia	Residencial	Patrimônio Histórico	100
Capela de São João		Alto Araguaia	Religiosa	Patrimônio Histórico	100
Residência de São João		Alto Araguaia	Residencial	Patrimônio Histórico	100
Residência de São João		Alto Araguaia	Residencial	Patrimônio Histórico	100
Residência de São João		Alto Araguaia	Residencial	Patrimônio Histórico	100
Residência de São João		Alto Araguaia	Residencial	Patrimônio Histórico	100
Residência de São João		Alto Araguaia	Residencial	Patrimônio Histórico	100

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 102 de 206

10.5.2 MEDIDAS DE SALVAGUARDA DO PATRIMÔNIO CULTURAL

É importante definir ações com relação a salvaguarda do patrimônio cultural nos casos de agravamento dos níveis de emergência da barragem.

Diante deste contexto, recomenda-se alguns procedimentos exemplificativos a serem tomados, mas poderão ser ampliados em função da situação:

- Elaborar listagem de profissionais para compor equipes para resgate do patrimônio cultural;
- Levantamento/disponibilização de locais para armazenamento dos bens móveis / coleções / materiais associados às práticas culturais;
- Definir espaço físico para sociabilidade dos grupos detentores de bens culturais imateriais e guarda de elementos materiais associados à prática cultural;
- Definir ações de resgate do patrimônio cultural na ZAS (Zona de Autossalvamento) e ZSS (Zona de Segurança Secundária).

Bens Imóveis

A proteção aos bens culturais materiais é de suma importância, já que tais patrimônios carregam em si elementos simbólicos que muitas vezes significam o elo de união e identidade das comunidades onde os mesmos estão localizados.

Recomenda-se a utilização de escaneamento a laser e fotogrametria, pois a captura de dados precisos sobre esses imóveis é imprescindível para que se tenha documentação sobre o ciclo de vida das edificações e sua importância para a memória e identidade das comunidades.

O levantamento arquitetônico deve conter:

- Planta de situação – escala 1:1000
- Planta de locação – escala 1:200
- Plantas Baixas – escala 1:50 ou 1:100
- Cortes – escala 1:50 ou 1:100
- Fachadas – escala 1:50 ou 1:100

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 103 de 206

Bens Móveis

Neste item estão incluídos os instrumentos musicais, esculturas, objetos sacros entre outros. Todos os bens devem ser previamente inventariados, com informações detalhadas, contendo:

- Descrição completa;
- Histórico do bem;
- Medidas, peso e material;
- Técnicas de confecção;
- Relatório fotográfico.

10.5.3 AÇÃO PREVENTIVA PARA ACONDICIONAMENTO EM TRANSPORTE DE BENS CULTURAIS

Devem ser confeccionadas caixas de madeira sobre medida para cada objeto, essas caixas devem ser revestidas com espuma polietileno expandida com espessura mínima de 50mm e densidade de 20Kg/m³. As caixas devem possuir alças, e devem ser adesivadas com as seguintes informações:

1. Identificação da peça (nome)
2. Informações sobre a fragilidade do objeto e a direção de carregamento para transporte.

Antes de serem acomodadas nas caixas, as peças devem ser embaladas em TNT (tecido não tecido) branco. Recomenda-se que seja guardado na própria caixa cortada na medida correta, para uso imediato em caso de necessidade. Para o transporte recomenda-se a contratação de empresa especializada no transporte de obras de arte.

Não é recomendada a permanência das peças nas caixas. Após o transporte as peças devem ser acondicionadas em local seguro, de preferência em estantes de metal, com ventilação, temperatura, umidade e luminosidade controladas.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 104 de 206

Documentos em Papel

Todos os documentos deverão estar protegidos por um envelope de papel alcalino na cor branca, com identificação a lápis na parte superior à direita; o uso de lápis macio (6b) é recomendado para fazer anotações em documentos, sendo que o grafite é um material estável que não danifica o papel.

Acondicionamento em Caixas Arquivo

Os documentos devem ser acondicionados em caixas–arquivo, produzidas em material inerte ou alcalino. A maioria das caixas e pastas disponíveis no mercado são feitas de papéis e papelões ácidos. A acidez migra através do contato, ou seja, uma embalagem confeccionada com material ácido fatalmente irá passar a acidez para os documentos nela acondicionados. As caixas comerciais poderão ser usadas desde que as mesmas sejam revestidas com papel alcalino.

Em caso de necessidade de transporte, a organização das caixas dentro do veículo não deve exceder três pilhas de altura e devem estar distribuídas em sentidos opostos.

Importante: O meio de transporte deve estar adaptado para atender as especificidades de cada acervo a ser transportado e a sua localização.

10.5.4 PLANOS DE AÇÃO EMERGENCIAL PARA PROTEÇÃO E SALVAGUARDA DO PATRIMÔNIO CULTURAL POR NÍVEL DE EMERGÊNCIA

As orientações do Plano de Ação Emergencial (PAE) deste capítulo serão fornecidas por Nível de Emergência classificados sob a forma de NÍVEIS DE RESPOSTA que variam entre NÍVEL NORMAL, NÍVEL ATENÇÃO, NÍVEL ALERTA e Nível EMERGÊNCIA, em decorrência da extensão e magnitude da situação identificada. As ações de NOTIFICAÇÃO (quais os agentes a serem acionados) serão adotadas de acordo com tais níveis.

NÍVEL NORMAL

Quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem não compromete a sua segurança, mas deve ser monitorada, controlada ou reparada ao longo do tempo.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 105 de 206

NÍVEL DE ATENÇÃO

Quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem não compromete a sua segurança no curto prazo, mas deve ser controlada, monitorada ou reparada.

Tabela 19 – Ações esperadas em Nível de Atenção

Ação a ser realizada	Área responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação		Estratégia a ser adotada para realização da ação
		Início	Fim	
Definir espaço que será utilizado para sociabilidade	Licenciamento e Meio ambiente	Ativação do NÍVEL DE ATENÇÃO de Emergência (Dia 1)	Dia 1 + 2 dias (Dia 3)	Definir um local na região fora da ZAS, que tenha espaço adequado para circulação e atividades de planejamento em grupos, boa iluminação, sonorização, mesas e cadeiras adequadas, boa ventilação, notebooks, flip chart, tela, equipamentos para videoconferência e projeções, acesso fácil para os convidados. ⁽¹⁾
Definir as especialidades que deverão participar da análise da situação, representantes de órgãos oficiais e	Licenciamento e Meio ambiente	Ativação do NÍVEL DE ATENÇÃO de Emergência (Dia 1)	Dia 1 + 2 dias (Dia 3)	Identificar e contatar elementos com formação na ajuda de emergência ao setor cultural e os especialistas em património cultural com experiência prévia na sua segurança em situações de emergência. Estes podem

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 106 de 206

líderes comunitários				identificar, hierarquizar e ajudar na implementação das medidas de segurança e de estabilização. Estes profissionais incluem, entre outros: conservadores-restauradores, arqueólogos, curadores, arquivistas, engenheiros de estruturas, arquitetos de conservação, antropólogos, especialistas em património cultural imaterial, museólogo, turismólogo historiador ou Antropólogo para mediação com coletivos, profissional de serviço social - comunicador social, Fotógrafo, Jornalista, profissional de produção editorial, cinegrafista.
Iniciar com a análise da situação	Licenciamento e Meio ambiente	Ativação do NÍVEL DE ATENÇÃO de Emergência (Dia 3)	Dia 3 + 45 dias (Levantamento de informações +	Dedique algum tempo a avaliar a situação, a analisar a informação recolhida e a preparar uma estratégia para prestar a ajuda de emergência ⁽²⁾

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 107 de 206

			Análise da informação recolhida)	
Planear as medidas de ajuda de emergência no local	Licenciamento e Meio ambiente	48 dias após ativação do nível de emergência	+ 15 dias	Após a análise da informação recolhida, utilize os resultados para desenvolver um plano estratégico de implementação da ajuda de emergência em patrimônio cultural.

(1) Uma análise da situação para a implementação da ajuda de emergência ao patrimônio cultural, embora não se limite aos elementos definidos em seguida, pode envolver: definição do espaço que será utilizado para sociabilidade; definição do local e da adequação necessária do espaço para recebimento de materiais resgatados; equipes ou instituições que implementam a ajuda de emergência; proprietários ou instituições responsáveis pelo patrimônio cultural; representantes das instituições de gestão da emergência que controlam o acesso à área afetada e que são responsáveis pela definição de prioridades para a resposta a emergências; representantes das comunidades locais; voluntários e as ONG locais.

(2) Nesta etapa deve ser definido o seguinte: o período de tempo previsto, a dimensão e o âmbito, os custos e os objetivos das operações no local; O papel e as responsabilidades das instituições, dos serviços de emergência, das pessoas de ajuda de emergência em patrimônio cultural e dos grupos de voluntários envolvidos; As autorizações formais e as consultas à comunidade necessárias para iniciar as avaliações no local, assim como para implementar as medidas de segurança; o plano de comunicação considerando quais meios de comunicação serão utilizados, quem será o responsável; A preparação e os recursos necessários para a realização de trabalhos no local, incluindo a documentação específica pré-evento sobre os bens culturais, bem como a lista dos materiais e do equipamento de emergência necessários para os

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 108 de 206

trabalhos no local; o tipo de formação ou orientação no local necessário para os voluntários e serviços de emergência antes de poderem intervir no patrimônio; Os critérios de segurança e controle de qualidade para a implementação da ajuda de emergência; Os critérios e os modos de avaliação considerando quem fará a avaliação e como; O sistema de monitorização considerando quem o fará e durante quanto tempo; os locais para onde serão direcionados os bens móveis. Recomendam-se ações para a melhor caracterização, prevenção e mitigação aos danos à integridade do patrimônio ferroviário: Considerar uma área de estudo mais exata composta por Zona de Autossalvamento (ZAS), mancha de inundação e buffer de 200 metros a partir da mancha de inundação (Bens declarados de valor histórico, artístico e cultural nos termos da Lei 11.483/07 e da Portaria IPHAN nº 407/2010).

O plano estratégico de implementação da ajuda de emergência em patrimônio cultural deve prever as etapas do fluxo da figura 12 abaixo:

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 109 de 206

Figura 12 - Processo de trabalho para o resgate preventivo do patrimônio cultural



	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 110 de 206

O Programa de Educação Patrimonial conforme Portaria Iphan nº 137, de 28 de abril de 2016 pode ser considerado como (...) processos educativos formais e não formais construídos de forma coletiva e dialógica, que têm como foco o patrimônio cultural socialmente apropriado como recurso para a compreensão sócio- histórica das referências culturais, a fim de colaborar para seu reconhecimento, valorização e preservação.

Tabela 20 – Ações de Educação para patrimônio cultural

Programa de Educação para o Patrimônio Cultural				
Ação a ser realizada	Área responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação		Estratégia a ser adotada para realização da ação
		Início	Fim	
Elaboração de Programa de Educação Para o Patrimônio Cultural conforme estabelece a Portaria nº 137, de 28 de abril de 2016	Licenciamento e Meio ambiente	Ativação do NÍVEL DE ATENÇÃO de Emergência (Dia 1)	-Dia 1 + 60 dias -	- Definição de especialistas que poderão orientar a elaboração do Programa: Pedagogo Educador Historiador Pedagogo Educador Historiador Antropólogo - Consolidação de um Programa de Educação para o Patrimônio; - Definição de ações educativas específicas; - Elaboração de Cronograma Executivo;

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 111 de 206

				- Divulgação das ações.
--	--	--	--	-------------------------

NÍVEL DE ALERTA

Quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem represente ameaça à segurança da barragem no curto prazo, devendo ser tomadas providências para a eliminação do problema.

Tabela 21 – Ações esperadas para nível de alerta

Ação a ser realizada	Área responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação		Estratégia a ser adotada para realização da ação
		Início	Fim	
Iniciar plano estratégico de implementação	Licenciamento e Meio ambiente	Ativação do NÍVEL DE ALERTA de	Dia 1 + 60 dias	Executar o plano estratégico da ajuda de emergência em patrimônio cultural

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 112 de 206

da ajuda de emergência em patrimônio cultural realizado durante NÍVEL DE ATENÇÃO de emergência.		Emergência (Dia 1)		realizado durante NÍVEL DE ATENÇÃO de emergência. Implementar melhorias no processo identificadas durante realizações das tarefas.
---	--	--------------------	--	---

Tabela 22 – Ações de Educação para o Patrimônio Cultural

Programa de Educação para o Patrimônio Cultural				
Ação a ser realizada	Área responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação		Estratégia a ser adotada para realização da ação
		Início	Fim	
Execução do Programa de Educação Para o Patrimônio Cultural estabelecido no Nível de emergência 1	Licenciamento e Meio ambiente	Ativação do NÍVEL DE ALERTA de Emergência (Dia 1)	Dia 1 + 180 dia	- Desenvolvimento das ações educativas estabelecidas na elaboração do programa; - Divulgação das ações.

NÍVEL DE EMERGÊNCIA

Quando a situação encontrada ou a ação de eventos externos à barragem acarreta alta probabilidade de acidente ou desastre, devendo ser tomadas medidas para prevenção e redução dos danos decorrentes do colapso da barragem.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 113 de 206

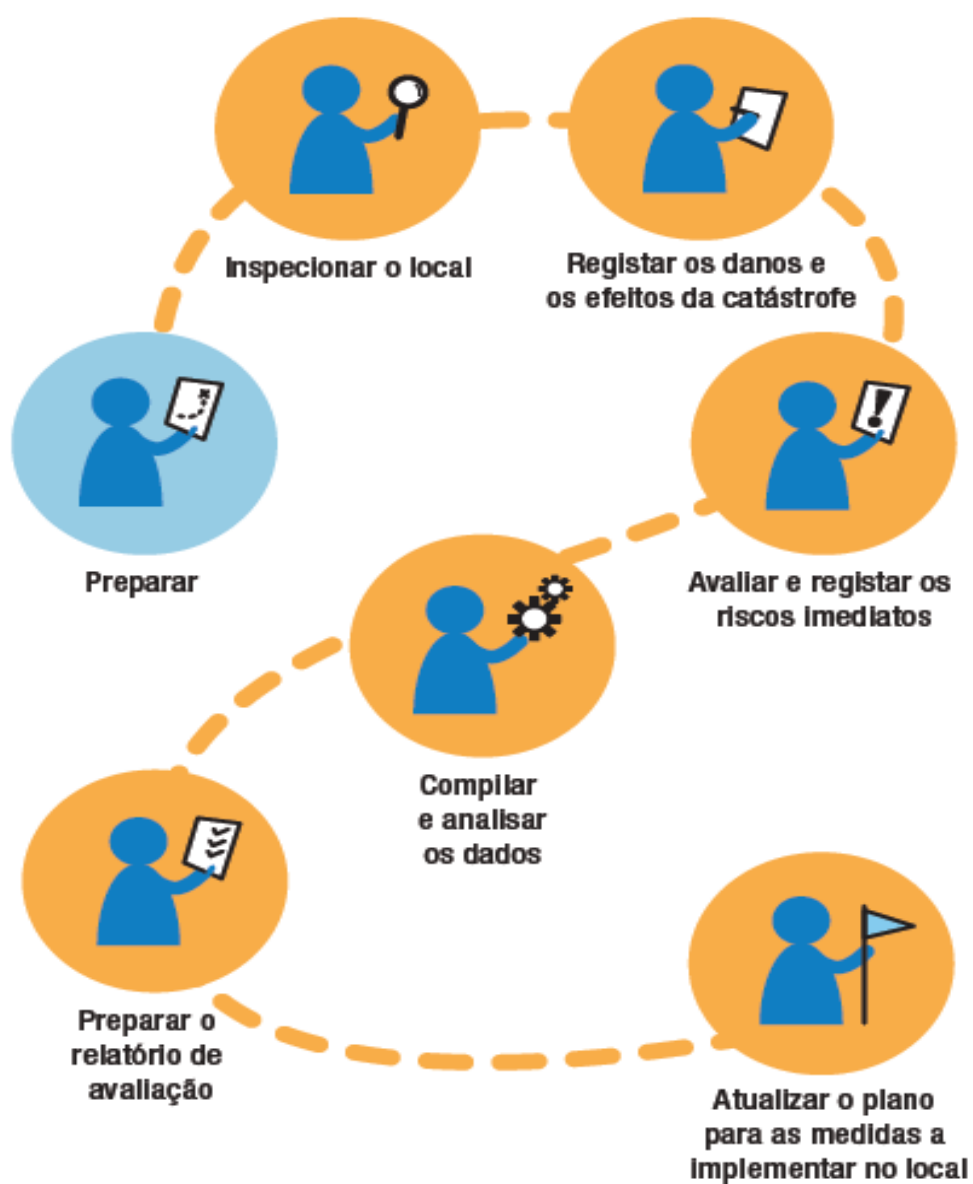
Tabela 23 – Ações esperadas para Nível de Emergência

Ação a ser realizada	Área responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação		Estratégia a ser adotada para realização da ação
		Início	Fim	
Iniciar a fase de segurança e estabilização	Licenciamento e Meio ambiente	Ativação do NÍVEL DE EMERGÊNCIA de Emergência (Dia 1)	Dia 1 + 60 dias	As medidas de segurança e de estabilização dependem do contexto e nem sempre seguem uma sequência específica. No entanto, para que uma intervenção seja bem-sucedida, é crucial que sejam feitos o registo e a documentação cuidadosa do bem patrimonial e das medidas implementadas para o estabilizar e proteger. ⁽³⁾
Iniciar a fase de recuperação	Licenciamento e Meio ambiente	60 dias após ativação do nível de emergência 3	+180 dias	Medidas recomendadas durante a fase inicial da recuperação: • Analisar a situação após a ajuda de emergência; ⁽⁴⁾ • Avaliar do estado de conservação do bem cultural; ⁽⁵⁾ • Desenvolver mecanismos de coordenação, de participação e de reforço das capacidades; ⁽⁶⁾ • Avaliar a utilização, a função e o significado do patrimônio cultural; ⁽⁷⁾

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 114 de 206

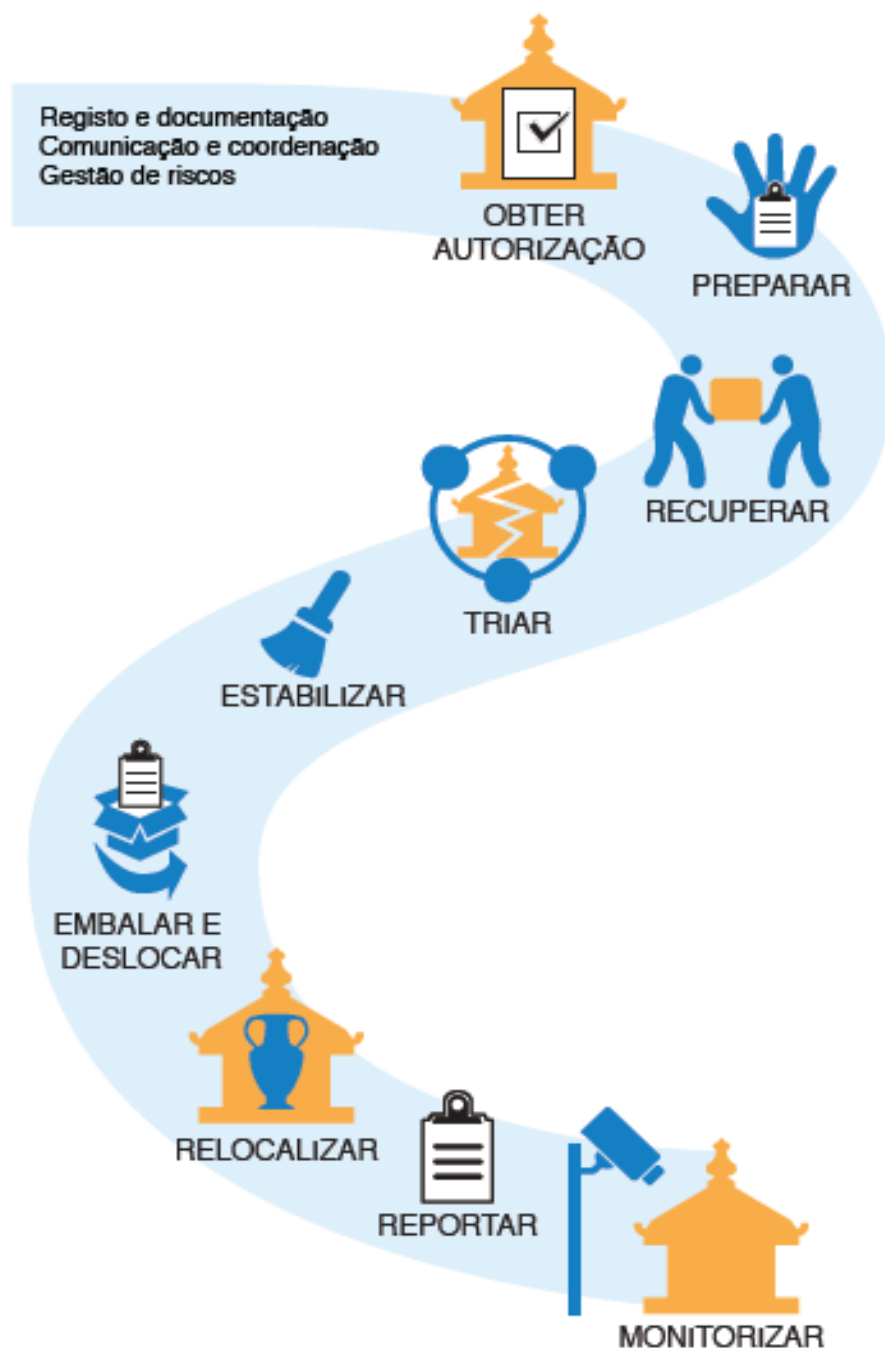
				• Reunir recursos para as ações de recuperação; ⁽⁸⁾ • Executar o plano estratégico de recuperação.
--	--	--	--	--

Figura 13 - Procedimento para uma avaliação no local de danos e riscos após o evento



	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 115 de 206

Figura 14 - Processo de trabalho para o resgate



	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 116 de 206

(3) As ações que estabilizam o patrimônio cultural afetado e que previnem o aparecimento de novos danos e mitigam as perdas através da redução do risco denominam-se de ações de segurança e de estabilização. Estas medidas são temporárias e destinam-se a garantir a estabilização estrutural do patrimônio cultural danificado durante uma emergência, até que seja possível realizar uma intervenção de conservação/reabilitação definitiva. As medidas básicas de segurança e de estabilização incluem: A colocação de uma vedação na envolvente do local ou da coleção afetada; Instalação de cobertura temporária que proteja os elementos construídos, os fragmentos e os objetos expostos; A evacuação após o evento de objetos do patrimônio cultural para um outro local temporário e mais seguro. A recuperação de coleções do patrimônio cultural, de fragmentos de edifícios e de decorações danificados (esta medida inclui a estabilização e a triagem através da limpeza das superfícies e/ou a secagem de objetos); Providenciar um espaço de armazenamento temporário que seja seguro e protegido para salvaguardar objetos do patrimônio cultural evacuados. A secagem de um edifício ou de uma estrutura no rescaldo de uma inundação. O escoramento de uma parede ou de outro elemento estrutural que garanta um suporte temporário.

As medidas de segurança e de estabilização do patrimônio cultural imaterial são diferentes das acima mencionadas. Para o patrimônio cultural imaterial, a continuação da tradição ou do sistema de saberes que fiquem ameaçados na sequência imediata de uma catástrofe ou conflito é considerada mais importante. Para mais pormenores, consultar a secção sobre a segurança do patrimônio cultural imaterial. Além disso, qualquer medida implementada para garantir ou estabilizar o patrimônio cultural imaterial deve basear-se num pedido inequívoco da comunidade afetada e das suas necessidades específicas

(4) Em cenários de conflito, as instituições, os mecanismos de governo e as relações sociais transformam-se radicalmente. Nestas situações, durante a fase inicial de recuperação, outros processos relacionados com a segurança e a estabilização, a construção da paz, a justiça transitória e a construção do Estado e da nação coincidem com os problemas humanitários e do desenvolvimento. Para garantir o sucesso é importante que estas ações sejam lideradas pelas instituições do sector cultural afetado e implementadas com a consulta às partes interessadas, aos intervenientes e às comunidades locais. Para desenvolver um plano de ação para a recuperação e a reabilitação do patrimônio cultural após uma crise é fundamental rever e

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 117 de 206

atualizar a análise da situação que foi realizada antes do planejamento e da implementação de ajuda à emergência. Em particular é importante rever: a natureza e as causas da situação que gerou danos no patrimônio cultural; as vulnerabilidades sociais, políticas e económicas existentes; a importância e os diferentes valores associados ao patrimônio cultural afetado; a identificação das partes interessadas e dos intervenientes e uma avaliação dos seus respetivos papéis e interesses na recuperação e na reabilitação.

(5) Essa avaliação ajuda a identificar as prioridades para a recuperação. Uma avaliação do estado de conservação após o evento inclui normalmente a avaliação: dos danos causados e das perdas de rendimentos incorridas; dos processos de deterioração que afetam o patrimônio cultural, como por exemplo, a migração de sais e a mudança visível de cor devido à sobre-exposição à luz; das medidas de segurança e de estabilização implementadas durante a intervenção de emergência; das vulnerabilidades e dos riscos existentes e, em particular, dos processos de deterioração ativos que tornam o patrimônio vulnerável a catástrofes futuras. As avaliações do estado do patrimônio após o evento devem ser documentadas num relatório que contenha: a documentação fotográfica detalhada dos danos, da deterioração e dos riscos; os inventários atualizados; os mapas do local; e as plantas do edifício. Inclua pormenores sobre a ajuda de emergência implementada que poderão ser obtidos a partir do registo e da documentação efetuados durante a fase de segurança dos bens culturais. Esta avaliação pode incluir estudos analíticos, tais como ensaios de resistência para diferentes argamassas ou a análise de adesivos e pigmentos utilizados numa pintura. Se, ou quando disponível, a utilização de ferramentas tecnológicas, tais como o laser scanning 3D ou a fotogrametria, pode fornecer medições precisas que são importantes para o restauro total. A quantidade de documentação dependerá muito da importância do patrimônio afetado, da extensão dos danos e dos recursos disponíveis. As equipes multidisciplinares de profissionais, que podem incluir conservadores-restauradores, arquitetos, conservadores, engenheiros de estruturas, analistas químicos, antropólogos e historiadores, devem ser envolvidas na realização das avaliações do estado de conservação. A composição da equipe dependerá da natureza do patrimônio afetado. As consultas aos responsáveis pelo patrimônio cultural e às comunidades locais são cruciais para uma avaliação mais abrangente.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 118 de 206

(6) Na sequência de destruição em grande escala, as instituições culturais locais e as comunidades afetadas podem não dispor de competências especializadas, materiais, fundos e/ou acesso a mecanismos institucionais para recuperar o patrimônio cultural. A fase inicial da recuperação pode ser utilizada: para determinar os recursos necessários para a recuperação; para mapear as capacidades locais; e para iniciar a formação de modo a melhorar as competências, os conhecimentos e as políticas institucionais. Durante a fase inicial de recuperação é essencial coordenar o plano de recuperação e reabilitação do patrimônio cultural com os planos dos outros setores e, em simultâneo, desenvolver mecanismos para envolver as pessoas afetadas. Por exemplo, as comunidades podem ter certas prioridades quanto ao patrimônio que deve ser recuperado em primeiro lugar. É importante utilizar as competências e os saberes tradicionais das comunidades locais e envolvê-las no planeamento da recuperação. Na verdade, a fase inicial da recuperação poderá ser utilizada para incluir a comunidade no desenvolvimento de opções de recuperação e na reutilização criativa do patrimônio cultural. Pode utilizar as conclusões da análise da situação após o evento para identificar quais as partes interessadas e os intervenientes que devem ser envolvidos na recuperação do patrimônio cultural.

(7) No rescaldo de uma catástrofe, as opções para a recuperação do patrimônio cultural são influenciadas pelos seus potenciais usos futuros e pela sua capacidade de satisfazer as necessidades da instituição ou comunidade afetada após a catástrofe. As decisões para alterar a utilização ou a função do patrimônio cultural podem ser controversas e devem basear-se num amplo consenso público, que pode ser estabelecido durante a fase inicial da recuperação. Do mesmo modo, em situações pós-conflito e a fim de evitar reincidências, pode ser necessário tornar as narrativas em torno do patrimônio cultural contestado mais inclusivas, de modo a que as comunidades marginalizadas estejam representadas. Essas tentativas devem ser transparentes e envolver consultas com as comunidades afetadas e todas as partes em conflito. Em muitos casos, uma comunidade afetada pode desejar criar um novo patrimônio, transformando locais de destruição em memoriais; criando novos monumentos à catástrofe; ou organizando eventos evocativos que, com o tempo, assumem a forma de novo patrimônio imaterial. Algumas comunidades dão prioridade ao aspeto vivo do patrimônio cultural e optam por remover todos os sinais de destruição. Nestes casos, podem também decidir substituir o

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 119 de 206

patrimônio existente por uma estrutura totalmente nova. Noutros casos, a reabilitação dá prioridade ao aspeto tangível do patrimônio e é levada a cabo de tal forma que não deixa provas da sua destruição.

(8) O período entre a ajuda de emergência e a recuperação do patrimônio cultural deve ser utilizado para reunir recursos das instituições que concedem ajuda financeira. Os relatórios de avaliação do estado de conservação após a ajuda de emergência são especialmente úteis para a articulação das necessidades da recuperação pós-crise. Para promover a responsabilização e a transparência é necessário criar mecanismos eficazes de comunicação entre os financiadores e as partes interessadas e o público em geral de forma a assegurar que os processos de recuperação e de reabilitação do patrimônio cultural sejam impulsionados pelas necessidades e pelos desejos definidos localmente, e não pelas prioridades dos financiadores.

Tabela 24 - Ações de Educação para Patrimônio Cultural

Programa de Educação para o Patrimônio Cultural				
Ação a ser realizada	Área responsável pela ação	Tempo necessário para realização da ação		Estratégia a ser adotada para realização da ação
		Início	Fim	
Continuidade das ações educativas relacionadas ao Programa de Educação Para Patrimônio Cultural com desdobramento voltado à capacitação de	Licenciamento e Meio ambiente	Ativação do NÍVEL DE EMERGÊNCIA de Emergência (Dia 1)	Dia 1 + 180 dias	- Prosseguir com o desenvolvimento das ações educativas estabelecidas na elaboração do programa; - Treinamento e capacitação específicos para Guarda Civil e demais grupos socorristas; - Divulgação das ações

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 120 de 206

membros da Guarda Civil				
----------------------------	--	--	--	--

11. DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO, COM A RESPECTIVA SINALIZAÇÃO, DESENVOLVIDA EM CONJUNTO COM A DEFESA CIVIL

1. PLANEJAMENTO DE ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO, COM A RESPECTIVA SINALIZAÇÃO

As Rotas de fuga e os Pontos de Encontro foram desenvolvidos com base no estudo de Inundação, no qual considerou um deslocamento a pé máximo de 700 m de modo a permitir um caminho rápido e seguro até os pontos de encontro.

Pontos de Encontro

O Ponto de Encontro deverá ser instalado em um local FORA DA ÁREA DE IMPACTO DIRETO. Ele deve ser devidamente identificado por placas. É necessário que nos Pontos de Encontro as placas tragam informações tais como números de telefone de órgãos de emergência, recomendações para população, dentre outras informações de autopreservação.

Rotas de Fuga

As Rotas de Fuga devem ser planejadas de modo a permitirem um caminho rápido e seguro até os pontos de encontro. Para tal, é recomendável que cumpram alguns requisitos básicos:

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 6
	PCH CODORNA	Página 121 de 206

- Devem buscar trajetos que minimizem as dificuldades de deslocamento, evitando barreiras físicas, inclinações excessivas, transposições de obstáculos, e levando-se em conta eventuais necessidades especiais de pessoas da comunidade;
- Devem permitir a saída da população da Área de Impacto no menor tempo possível;
- Devem ser sinalizadas por meio da instalação de placas indicativas da direção a seguir e da distância a percorrer até o ponto de encontro;
- As placas devem ser instaladas a cada mudança de direção ou, em linha reta, dentro do limite do alcance visual. Ou seja, estando em uma placa, deve-se enxergar a próxima;
- As placas devem ser confeccionadas em material durável e pintadas em cores vivas utilizando tintas ou adesivos refletivos, facilitando sua visualização quando da utilização de lanternas durante períodos de pouca luz solar;
- Quando as condições permitirem, é desejável que haja iluminação artificial ao longo da Rota de Fuga.

Modelos a serem seguidos



Dimensão: 100 cm x 75 cm



Sentido de deslocamento: para direita



Sentido de deslocamento: para esquerda

Dimensão: 75 cm x 50 cm

Figura 15: Mapa dos Pontos de Encontro e rotas de fuga nas zonas de autossalvamento



	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 123 de 206

A ZAS da Barragem Codorna (vila Codorna, usina Codorna, vila A, Usina G e áreas operacionais) está evacuada desde dezembro de 2019 devido à descaracterização da barragem Vargem Grande de propriedade da VALE. A previsão de término é em 2027. As áreas estão com acesso restrito e há um procedimento para entrada e permanência na ZAS acertado com VALE e Defesa Civil de Nova Lima, onde o controle é feito via rádio pelos operadores da barragem Miguelão, que também têm comunicação direta com o Centro de Monitoramento Geotécnico – CMG da VALE.

Tabela 25: Número de pessoas em cada ponto de encontro

Tabela de Localização dos Pontos de Encontro e Quantitativo de Pessoas				
Ponto de Encontro (PE)	Coordenadas		Localização	Quantidade de Pessoas
	Latitude	Longitude		
PE16	20° 9'53.40"	43°53'31.30"	Barragem da Codorna	1
PE17	20° 9'37.60"	43°53'53.20"	Vila da Codorna	0
PE19	20° 9'31.60"	43°53'20.30"	Usina da Codorna	0
PE20	20° 8'59.10"	43°53'40.60"	Marinhos	0
PE24	20° 8'21.70"	43°53'38.10"	Vila A Peixe	0
PE25	20° 8'18.66"	43°53'28.35"	Vila A Peixe	0
PE26	20° 8'16.2"	43°53'18.40"	Usina B	0
PE27	20° 8'3.50"	43°52'46.99"	Usina C	0
PE28	20° 7'55.70"	43°52'29.00"	Usinas D e F	0

12. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO UTILIZADO NA BARRAGEM DE MINERAÇÃO

De acordo com o Art. 13 da Resolução Normativa ANEEL Nº 1.064/2023 combinado com o Art. 12 da LEI Nº 14.066/2020, o empreendedor é obrigado a manter sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 124 de 206

O Sistema de Monitoramento da Barragem Codorna (Figura 16) é composto pelos instrumentos técnicos utilizados para avaliar as condições do reservatório, suas instalações e componentes, além da precipitação pluvial local:

- Régua de nível graduada localizada no talude de montante;
- Drenos de alívio na ombreira direita;
- Doze(12) marcos superficiais de deformação instalados na área da barragem; sendo 06 (seis) marcos superficiais na barragem e 06 (seis) marcos superficiais na encosta;
- Medidor triortogonal instalado na junta entre o muro de abraço e a barragem de concreto;
- Monitoramento das seções de convergência instaladas nos taludes rochosos da ombreira esquerda;
- Drenos barbacãs instalados no talude rochoso existente na ombreira esquerda;
- Três (3) Piezômetros em operação localizados a jusante do dique de terra da ombreira esquerda.

Figura 16: Vista parcial do talude de jusante da barragem. Notar instrumentação existente.



	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 125 de 206

PLANOS DE INSPEÇÃO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO

A AGACSM mantém um programa de inspeção diária, por meio de pessoal próprio. Além disso, mensalmente, é feita uma inspeção mais detalhada por meio de consultores internos. De acordo com o resultado das inspeções, são programados os serviços de manutenção das estruturas civis.

Monitoramentos com frequência mínima semanal:

- Leitura da régua de nível semanal
- Leitura dos piezômetros
- Leitura de drenos sub-horizontais do talude de jusante

Os piezômetros são lidos semanalmente e as leituras dos instrumentos instalados são comparadas aos níveis de segurança estabelecidos.

Além dos instrumentos instalados, é feito o monitoramento da vazão dos drenos sub-horizontais existentes no talude de jusante da barragem e a convergenciometria no túnel de descarga da tulipa do vertedouro.

PIEZÔMETROS

Os níveis de controle estabelecidos para cada piezômetro instalado na Barragem Codorna correspondem a cota máxima do nível piezométrico aceitável para cada faixa de operação (Normal, Alerta e Emergência), Tabela 46.

A observância de valores divergentes de uma condição normal, em um único instrumento, não significará diretamente que a barragem opera de forma insegura. A análise do comportamento e desempenho da barragem deverá ser integrada, levando em consideração os demais instrumentos e o histórico de medidas realizadas.

Tabela 26: Níveis de Alerta e Emergência dos Instrumentos

(Inspeção de Segurança Regular de Barragem Codorna – Relatório AA-145-DM-0980-206-RT-019)

Instrumento	Nível Normal Cota Piezométrica (m)	Nível de Alerta Cota Piezométrica (m)	Nível de Emergência Cota Piezométrica (m)
PZ-01	1.198,00	1.198,00 a 1199,50	> 1199,50
PZ-02	1.198,00	1.198,00 a 1199,50	> 1199,50
PZ-03	1.198,00	1.198,00 a 1199,50	> 1199,50

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 126 de 206

Em função das leituras a serem realizadas em cada instrumento e comparadas com as faixas estabelecidas na tabela 46, devem ser tomadas as seguintes ações constantes na figura 17.

Figura 17: Níveis máximos das leituras dos instrumentos para cada faixa de controle

EMERGÊNCIA 1	EMERGÊNCIA 2	EMERGÊNCIA 3
• Avisar ao Geotécnico responsável da estrutura; • Repetir imediatamente as leituras de campo de todos instrumentos; • Executar inspeção visual das estruturas da barragem; • Verificar o aparecimento de surgências e processos erosivos nos taludes e área a jusante; • Inspeccionar a saída da drenagem interna em busca de carreamento de sólidos (água suja); • Avaliar a necessidade de se executar teste nos instrumentos; • Verificar necessidade de suporte da projetista.	• Avisar ao Geotécnico responsável da estrutura; • Repetir imediatamente as leituras de campo de todos instrumentos; • Executar inspeção visual das estruturas da barragem; • Verificar o aparecimento de surgências e processos erosivos nos taludes e área a jusante; • Inspeccionar a saída da drenagem interna em busca de carreamento de sólidos (água suja); • Avaliar a necessidade de se executar teste nos instrumentos; • Verificar necessidade de suporte da projetista; • Acionar Plano de Contingências Internamente.	• Avisar ao Geotécnico responsável da estrutura; • Repetir imediatamente as leituras de campo de todos instrumentos; • Executar inspeção visual das estruturas da barragem; • Verificar o aparecimento de surgências e processos erosivos nos taludes e área a jusante; • Inspeccionar a saída da drenagem interna em busca de carreamento de sólidos (água suja); • Avaliar a necessidade de se executar teste nos instrumentos; • Verificar necessidade de suporte da projetista; • Acionar Plano de Contingências Internamente e Externamente; • Projetar e executar obras de estabilização ou de alívio de subpressões em caráter de emergência.

MARCOS SUPERFICIAIS

Para o monitoramento dos deslocamentos verticais (recalques) e horizontais, a Barragem Codorna conta com doze marcos superficiais.

Inspeções periódicas são executadas por equipe técnica interna, responsável pelo gerenciamento da segurança da barragem e envolvem:

- Verificação mensal das cartas de risco da barragem e do controle de tendência dos instrumentos pela equipe local e pelo responsável pela barragem;

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 127 de 206

- Inspeção mensal realizada pelo responsável técnico da barragem com acompanhamento da equipe interna responsável pela barragem.
- Anualmente são realizadas inspeções formais por empresa externa especializada contratada para a realização de Inspeção de Segurança Regular da Barragem e emissão de relatório técnico conforme Lei nº 14.066/2020 e Resolução Normativa ANEEL Nº 1.064/2023.
- Inspeções especiais ou emergenciais serão realizadas por equipe multidisciplinar sempre que constatada uma das situações do artigo 11 da Resolução Normativa ANEEL Nº 1.064/2023.

Todas as ocorrências, anormalidades, visitas, serviços realizados e valores lidos na instrumentação da barragem deverão ser anotadas no livro de registro de ocorrências e comunicadas ao centro de controle operacional das PCH's (despacho de cargas, telefone 3589-2971).

Em caso de qualquer anormalidade observada a coordenação de operação deverá ser avisada para avaliação e acionamento do fluxo de emergência conforme nível identificado.

13. PLANO DE TREINAMENTOS E SIMULADOS

A ZAS da Barragem Codorna e Miguelão (vila Codorna, usina Codorna, vila A, Usina G e áreas operacionais) está evacuada desde dezembro de 2019 devido à descaracterização da barragem Vargem Grande de propriedade da VALE. A previsão de término é em 2027. As áreas estão com acesso restrito e há um procedimento para entrada e permanência na ZAS acertado com VALE e Defesa Civil de Nova Lima, onde o controle é feito via rádio pelos operadores da barragem Miguelão, que também têm comunicação direta com o Centro de Monitoramento Geotécnico – CMG da VALE. O programa de treinamento encontra-se na Tabela 47 e as evidências dos exercícios realizados no ANEXO F – REGISTRO DE TREINAMENTOS E SIMULADOS.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 128 de 206

Tabela 27 - Programa de treinamento

PLANO DE TREINAMENTO PAE				
Descrição	Tipo	Ementa	Público-alvo	Periodicidade
Introdutório – Barragens e suas Definições	Teórico	Barragens e suas definições; Lei 12.334/10 Política Nacional de Segurança de Barragem; Gestão de Barragens; Estruturas Associadas a uma Barragem; Controles e Responsabilidades; PAE; Simulados.	Funcionários AngloGold Ashanti; Funcionários das Contratadas.	Durante Treinamento de Integração na Empresa
Exercícios expositivos internos (Table Top Exercise)	Teórico / Prático	Divulgação do PAE; Treinamento das equipes de respostas e a coordenação das mesmas; Testar da eficácia das ações e dos recursos emergenciais; Estruturação da confiança dos profissionais de emergência; Identificação das possíveis falhas e como corrigir as mesmas; Identificação das possibilidades de melhoria das ações definidas.	Equipe Técnica de Atuação Interna no PAE.	Anual
Teste dos Sistemas de Notificação e Alerta	Prático	Os testes em sistemas de comunicação ocorrerão conforme as tecnologias envolvidas nos sistemas audiovisuais.	Representantes da Empresa, organismos de defesa civil, equipe, população compreendida na ZAS.	Mensal
Seminário Orientativo	Teórico / Expositivo	Exposição do mapa de inundação envolvendo participantes internos e externos visando a discussão de procedimentos não abrangendo um teste real.	Prefeituras, organismos de defesa civil, EQUIPE TÉCNICA INTERNA DE ATUAÇÃO DIRETA, demais empregados do empreendimento, a população compreendida na ZAS e nos locais habitados da ZSS.	Anual
Exercício de Simulação	Prático	Exercícios de campo simulando uma situação de emergência com a ativação e a mobilização dos centros de operação internos de emergência, pessoal e recursos disponíveis, e com procedimentos de evacuação internos. Resolução Normativa ANEEL Nº 1.064/2023, Art. 13, § 8º - O exercício prático de simulação de situação de emergência deve ser realizado com a população da ZAS com frequência e organização definida conjuntamente com os órgãos de proteção e defesa civil, no que couber.	Equipe Técnica de Atuação Interna no PAE (líderes dos grupos, suplentes e indicados pelos líderes, Brigadistas) conjuntamente com a comunidade da ZAS e os órgãos de proteção e defesa civil.	Anual (*)
Observação: Todos os treinamentos e simulados (Lista de Presença) realizados devem ser registrados e gerenciados. As melhorias e complementações a serem incorporadas, advindas dos treinamentos e simulados, também devem ser gerenciadas. A atualização dos contatos telefônicos deverá acontecer anualmente. (*) Resolução Normativa ANEEL Nº 1.064/2023, Art. 13, § 9º A frequência para realização do exercício prático de simulação de que trata o §8º não deverá exceder 3 anos, salvo manifestação dos órgãos de proteção e defesa civil competentes.				

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 129 de 206

ANEXOS

ANEXO A - LISTAS DE CONTATOS INTERNOS E EXTERNOS

COORDENADOR DO PAE		
Coordenador do PAE Titular		
Coordenador do PAE Suplente		

ENTIDADES INTERNAS DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÕES		
	Agente Interno	Telefone
Empreendedor		
PAEBM		
Operador de Barragens		
Geotecnia Operacional		
Centro de Monitoramento Geotécnico		
Operação e Manutenção de Barragens		
Jurídico		

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 130 de 206

ENTIDADES INTERNAS DO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÕES		
Relacionamento Comunidade		
Comunicação		
Relações Institucionais		
Licenciamento e Meio Ambiente		
Saúde Ocupacional		
Segurança do Trabalho		
Recursos Humanos		
Facilities		
Suprimentos		
Manutenção Infraestrutura		
Segurança Patrimonial		

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 131 de 206

Entidades externas do fluxograma de notificações		
ÓRGÃOS/EMPRESA	NOME	CONTATO
Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos de Desastres (SEDEC)		
ANEEL		
DEFESA CIVIL		

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 132 de 206

Entidades externas do fluxograma de notificações		
ÓRGÃOS/EMPRESA	NOME	CONTATO
Coordenadoria Estadual de Defesa Civil - CEDEC		
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD		
Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM		

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 133 de 206

Entidades externas do fluxograma de notificações		
ÓRGÃOS/EMPRESA	NOME	CONTATO
Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM		
Instituto Estadual de Florestas – IEF		
SUPRAM		
IEPHA		
Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA		
Companhia Energética de Minas Gerais –CEMIG		
Ministério Público de Minas Gerai		

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 134 de 206

Entidades externas do fluxograma de notificações		
ÓRGÃOS/EMPRESA	NOME	CONTATO
Prefeituras		
Guarda Municipal		

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 135 de 206

Entidades externas do fluxograma de notificações		
ÓRGÃOS/EMPRESA	NOME	CONTATO
Unidade médico hospitalar		
Polícia Militar de Minas Gerais – PMMG		

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 136 de 206

Entidades externas do fluxograma de notificações		
ÓRGÃOS/EMPRESA	NOME	CONTATO
CBMMG Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais		
Delegacia de Polícia Civil		
Polícia Rodoviária Federal - PRF		

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 137 de 206

Lista de Contatos Emergenciais dentro da ZAS			
Entidade	Nome	Função	Contato
ASSPROA Associação dos proprietários do Solar da Lagoa			
ASSPROA Associação dos proprietários do Solar da Lagoa			
ASSPROA Associação dos proprietários do Solar da Lagoa			

Lista de empreendedores com estruturas a jusante de Codornas			
Entidade	Nome	Função	Contato
VALE			
VALE			

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 138 de 206

ESFERA ESTADUAL (MINAS GERAIS)		
INSTITUIÇÃO	NOME DO RESPONSÁVEL	TELEFONE
MPMG Ministério Público de Minas Gerais		
MPT Ministério Público do Trabalho de Minas Gerais		
CEDEC Coordenadoria Estadual de Defesa Civil		
FEAM Fundação Estadual do Meio Ambiente		
IEPHA Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico		
SEMAD Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável		
IGAM Instituto Mineiro de Gestão das Águas		
IEF Instituto Estadual de Florestas		
BEMAD / CBMMG Batalhão de Emergências Ambientais e. Resposta a Desastres		
CEMIG Companhia Energética de Minas Gerais		

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 139 de 206

COPASA Companhia de Saneamento de Minas Gerais	
PMMG	
Polícia Militar de Minas Gerais	
CBMMG	
Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais	
Delegacia de Polícia Civil	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 140 de 206

ORGÃOS FEDERAIS		
INSTITUIÇÃO	NOME DO RESPONSÁVEL	TELEFONE
SEDEC Secretaria Nacional de Defesa Civil		
ANM Agência Nacional de Mineração		
CENAD Centro Nacional de Gerenciamento de Risco e Desastres		
IPHAN Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional		
IBAMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis		
PRF Polícia Rodoviária Federal		
Agência Nacional de Energia Elétrica ANEEL		

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 141 de 206

ANEXO B – FICHAS DE EMERGÊNCIA

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 0.01
NÍVEL DE RESPOSTA	NORMAL
EVENTO	Problemas na Instrumentação
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Medições de <u>um</u> instrumento fora dos níveis de controle e segurança definidos.	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Aumento/redução anormal de piezometria (nível de água ou subpressão) em pontos localizados, bem como deformação na estrutura; pequenos danos em pontos específicos. 2. Remoto risco de ruptura, em curto, médio e longo prazos.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NORMAL 2. Realizar inspeção do instrumento e na estrutura da barragem próxima ao mesmo, verificando se há pontos de deformação no maciço e fazer acompanhamento da situação; 3. Caso necessário realizar teste de vida para avaliar a funcionalidade do instrumento. 4. Avaliar se a integridade do instrumento foi comprometida. Caso positivo, providenciar reparos. 5. Se necessário, executar outro furo e instalação de novo instrumento paralelo e nas proximidades do anterior; 6. Realizar o monitoramento da leitura do instrumento com maior frequência; 7. Realizar inspeção/medição nos medidores de vazão, caso existam, e verificar possível obstrução de fluxo; 8. Realizar inspeção/medição nos Drenos Horizontais Profundos (DHP), caso existam, e verificar variação anormal de fluxo; 9. Avaliar de forma visual possíveis deslocamentos de massa, abatimentos, trincas ou outras evidências de deslocamento no entorno do instrumento; 10. Realizar inspeção/medição nos instrumentos de medição de piezometria (PZ's e INAs), caso existam, e verificar variação anormal de nível de água ou subpressão. 11. Caso o problema evolua antes de serem realizadas as ações programadas/corretivas deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha N° 1.01 do NÍVEL ATENÇÃO	
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Medição de Instrumentos
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cone, cerquite

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 142 de 206

RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Equipamentos e materiais para teste de vida (caso necessário). Equipamentos e materiais para instalação de novo instrumento (caso necessário). Sensor do tipo “pio” para leitura do instrumento.
--	--

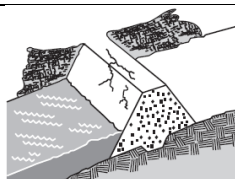
FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 0.02
NÍVEL DE RESPOSTA	NORMAL
EVENTO	Problemas no sistema de drenagem
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Entupimento de um dos drenos	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Possível aumento de subpressão em pontos localizados, bem como deformação na estrutura. 2. Remoto risco de ruptura em curto, médio e longo prazos.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NORMAL 2. Realizar inspeção e avaliar a situação; 3. Realizar inspeção do dreno e na estrutura da barragem próxima ao mesmo, verificando se há pontos de deformação no maciço e fazer acompanhamento da situação; 4. Avaliar se funcionalidade do dreno foi comprometida. Caso positivo, providenciar reparos. Se necessário, executar outro furo e instalação de novo dreno; 5. Acompanhar o funcionamento do dreno com maior frequência; 6. Verificar o comportamento de instrumentos localizados no entorno do dreno, como PZ's, INAs, medidores de deslocamento e/ou medidores de vazão, caso existam. 7. Caso o problema evolua antes de serem realizadas as ações programadas/corretivas deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha N° 1.02 do NÍVEL ALERTA.	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 143 de 206

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Medição de Instrumentos
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cone, cerquite
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Equipamentos e materiais para instalação de novo dreno (caso necessário). Equipamentos e materiais para limpeza do dreno (caso não comprometa a estrutura).

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 0.03
NÍVEL DE RESPOSTA	NORMAL
EVENTO	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Trincas
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Trincas de pequena abertura e/ou comprimento em uma região específica.	
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 144 de 206



POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

1. Pequena deformação na estrutura, recalque ou pequenos danos em pontos específicos.
2. Remoto risco de ruptura, em curto, médio e longo prazos

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO

1. Implementar fluxo de notificação para **NORMAL**
2. Realizar inspeção e avaliar situação;
3. Inspeccionar as trincas e registrar sua localização, extensão, profundidade e outros aspectos físicos pertinentes. Demarcar os limites;
4. Acompanhar evolução da situação, propor medidas mitigadoras e/ou tratativas
5. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha Nº 1.03 do NÍVEL ATENÇÃO

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO

Inspeções periódicas / Análise visual

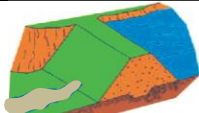
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO

Fita, cone, cerquite

RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS

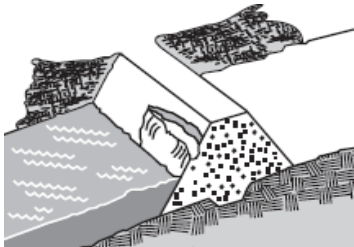
Ferramentas manuais (enxada, pá, picareta), lona preta, areia e brita para filtro. Materiais selantes para trincas em maciços de concreto.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 145 de 206

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 0.04
NÍVEL DE RESPOSTA	NORMAL
EVENTO	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Surgências
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Surgências observadas a jusante da barragem, de pequena quantidade, sem turbidez na água	
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	
	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Possibilidade de fluxos pela fundação, ombreiras e/ou maciço. 2. Remoto risco de ruptura em curto, médio ou longo prazos.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NORMAL 2. Realizar inspeção, avaliar situação; 3. Inspeccionar cuidadosamente a área e tentar verificar a causa da surgência; 4. Acompanhar evolução da situação e propor tratativas; 5. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha N.º 1.04 do NÍVEL ATENÇÃO.	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 146 de 206

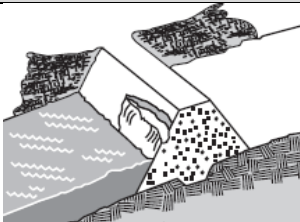
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cone, cerquite
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Ferramentas manuais (enxada, pá, picareta), lona preta, areia e brita para filtro.

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 0.05
NÍVEL DE RESPOSTA	NORMAL
EVENTO	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Deformações
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Pequenas deformações, recalques ou avarias na superfície da estrutura. Pequenos afundamentos ou abaulamentos na superfície dos taludes de montante e/ou jusante.	
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	
	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 147 de 206

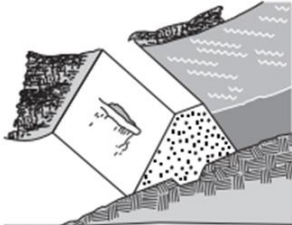
1. Possível deformação na estrutura por deslocamentos internos ou superficiais. 2. Remoto risco de ruptura em curto, médio e longo prazos. 3. Pequenas deformações; 4. Diminuição da resistência do maciço; Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / MITIGAÇÃO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NORMAL ; 2. Realizar inspeção e avaliar situação; 3. Inspeccionar cuidadosamente a área e tentar verificar a causa da deformação; 4. Acompanhar evolução da situação; 5. Avaliar dados da instrumentação. 6. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha N° 1.05 do NÍVEL ATENÇÃO.	
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual/ Análise da Instrumentação
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cone, cerquite
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Ferramentas manuais (enxada, pá, picareta), lona preta, areia e brita para filtro

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 148 de 206

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 0.06
NÍVEL DE RESPOSTA	NORMAL
EVENTO	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Escorregamento
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Escorregamentos pequenos. Pequenos escorregamentos ou deslizamentos nos taludes de montante e/ou jusante.	
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	
	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Deslocamentos pequenos na superfície da estrutura possibilidade pequena de afetar a estabilidade. 2. Remoto risco de ruptura em curto, médio e longo prazos. 3. Escorregamentos pequenos; 4. Diminuição da resistência do maciço; 5. Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NORMAL; 2. Realizar inspeção e avaliar situação; 3. Inspeccionar cuidadosamente a área e tentar verificar a causa do escorregamento; 4. Acompanhar evolução da situação 5. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha Nº 1.06 do NÍVEL ATENÇÃO.	
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cone, cerquite

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 149 de 206

RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Ferramentas manuais (enxada, pá, picareta), lona preta, areia e brita para filtro.
--	--

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 0.07
NÍVEL DE RESPOSTA	NORMAL
EVENTO	Anomalias estruturais nas Barragens e Ombreiras: Escorregamento com saturação
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Pequenos pontos de escorregamentos no talude e/ou maciço. Aparecimento de regiões saturadas.	
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	
	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Saturação excessiva do maciço ou camadas descontínuas de aterro. 2. Remoto risco de ruptura em curto prazo, mas possível em médio e longo prazo. 3. Escorregamentos pequenos; 4. Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 150 de 206

1. Implementar fluxo de notificação para **NORMAL**;
2. Realizar inspeção, avaliar situação;
3. Inspecionar cuidadosamente a área e tentar verificar a causa do escorregamento;
4. Acompanhar evolução da situação
5. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha N° 1.07 do NÍVEL ATENÇÃO.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cone, cerquite
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Ferramentas manuais (enxada, pá, picareta), lona preta, areia e brita para filtro.
FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 0.08
NÍVEL DE RESPOSTA	NORMAL
EVENTO	Vazões Extremas
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Ocorrência de chuvas em volumes significativos	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Elevação do nível do lago acima da cota de espera estabelecida para o período 2. Entupimento dos sistemas de drenagem superficial dos taludes	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NORMAL; 2. Realizar inspeção e avaliar a situação; 3. Realizar controle do nível do lago realizando a abertura da (as) comportas (as) conforme regra de trabalho do reservatório 4. Acompanhar o nível do lago com maior frequência;	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 151 de 206

5. Caso o problema evolua apesar de serem realizadas as ações programadas/corretivas deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha N° 1.08 do NÍVEL ATENÇÃO.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Réguas graduadas e de sinalização
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Ferramentas manuais (enxada, pá, picareta)

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 152 de 206

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 0.09
NÍVEL DE RESPOSTA	NORMAL
EVENTO	Inoperância do vertedouro
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Início de falha na (as) comporta (as) de controle do nível do lago	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Elevação do nível do lago acima da cota de segurança das réguas de controle de nível	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NORMAL; 2. Realizar inspeção e avaliar a situação com equipe especializada; 3. Realizar controle do nível do lago realizando a abertura da (as) comportas (as) conforme regra de trabalho do reservatório 4. Acompanhar o nível do lago com maior frequência; 5. Providenciar reparo no equipamento/comporta; 6. Proceder reparos conforme a situação na haste de controle, guias das hastes, comando automático, comporta ou no apoio/guia da comporta. 7. Manter o nível do reservatório baixo até que os reparos sejam concluídos. 8. Caso o problema evolua apesar de serem realizadas as ações programadas/corretivas deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha N.º 1.09 do NÍVEL DE ATENÇÃO.	
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Réguas graduadas e de sinalização
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Ferramentas manuais (enxada, pá, picareta) Recursos conforme demandado para reparo da (as) comporta (as)

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 153 de 206

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 1.01
NÍVEL DE RESPOSTA	ATENÇÃO
EVENTO	Problemas na Instrumentação
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Medições de mais de um instrumento fora dos níveis de segurança definidos.	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Possível aumento/redução anormal de subpressão em pontos localizados, bem como deformação da estrutura, sistemas de drenagem danificados ou danos em pontos específicos. 2. Risco de ruptura, em médio e longo prazos.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE ATENÇÃO; 2. Realizar inspeção e avaliar a situação; 3. Avaliar se funcionalidade dos instrumentos foram comprometidas. Caso positivo, providenciar reparos. Se necessário, executar outros furos e instalação de novos piezômetros; 4. Realizar inspeção na estrutura da barragem próxima aos piezômetros, verificando se há pontos de deformação no maciço, problemas no sistema de drenagem e fazer acompanhamento da situação, executando reparos necessários para sanar o problema. 5. Aumentar frequência de inspeção e leituras nos piezômetros até o resultado das leituras indicarem a volta da normalidade. 6. Avaliar a necessidade de rebaixamento do nível do lago através do acionamento das comportas. 7. Implementar escala de turno para monitoramento e controle de reservatório; 8. Caso o problema evolua e seja classificado como não controlado (aumento/redução do nível de água ou subpressão em PZs e INAs fora da normalidade, variação anormal de deformações, sinais de carreamento de solo e/ou aumento/redução anormal de vazão) deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha N° 2.01 do NÍVEL ALERTA.	
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual/ Medição de Instrumentos
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cone, cerquite

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 154 de 206

RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Equipamentos e materiais para instalação de novo instrumento (caso necessário). Sensor do tipo “pio” para leitura do instrumento.
--	---

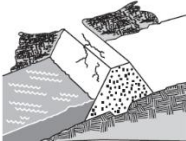
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 155 de 206

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 1.02
NÍVEL DE RESPOSTA	ATENÇÃO
EVENTO	Problemas no sistema de drenagem
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Entupimento de mais de um dreno, em pontos distantes.	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Possível aumento de subpressão em pontos localizados, bem como deformação na estrutura. 2. Remoto risco de ruptura em médio e longo prazos.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE ATENÇÃO; 2. Realizar inspeção e avaliar a situação; 3. Avaliar se funcionalidade dos drenos foram comprometidas. Caso positivo, providenciar reparos. Se necessário, executar outros furos e instalação de novos drenos; 4. Realizar inspeção na estrutura da barragem próxima aos drenos, verificando se há pontos de deformação no maciço, problemas no sistema de drenagem e fazer acompanhamento da situação, executando reparos necessários para sanar o problema. 5. Aumentar frequência de inspeção nos drenos reparados até indicar a volta da normalidade. 6. Verificar o comportamento de instrumentos localizados no entorno do dreno, como PZ's, INAs, medidores de deslocamento e/ou medidores de vazão, caso existam. 7. Avaliar a necessidade de rebaixamento do nível do lago através do acionamento das comportas. 8. Implementar escala de turno para monitoramento e controle de reservatório; 9. Caso o problema evolua antes de serem realizadas as ações programadas/corretivas deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha N° 2.02 do NÍVEL DE ALERTA.	
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual/ Análise da Instrumentação
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cone, cerquite
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Equipamentos e materiais para instalação de novo dreno (caso necessário). Equipamentos e materiais para limpeza do dreno

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 156 de 206

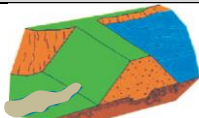
	(caso não comprometa a estrutura/ avaliar). carregadeira, caminhão, bomba.
--	--

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 157 de 206

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 1.03
NÍVEL DE RESPOSTA	ATENÇÃO
EVENTO	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Trincas
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Trincas de média abertura e/ou comprimento independente da sua localização	
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	
	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Deformação na estrutura, recalque ou pequenos danos em pontos específicos. 2. Risco de ruptura, em médio e longo prazos. 3. Criação de área pontual de pouca resistência no interior do maciço e/ou de entrada preferencial para água superficial. 4. Diminuição da resistência do maciço.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação interna NÍVEL DE ATENÇÃO; 2. Realizar inspeção e avaliar a situação; 3. Inspeccionar as trincas e registrar sua localização, extensão, profundidade e outros aspectos físicos pertinentes. Delimitar os limites; 4. Caso necessário injetar mistura de cal e água na proporção 1:3 (cal: água) para identificação da profundidade da trinca (para cada saco de 25 kg de cal, utilizar 75 litros de água). 5. Caso seja necessário o preenchimento da trinca com bentonita e cimento: - Utilizar calda de cimento com 10% de bentonita. - Traço - 7:10:1 (água: cimento: bentonita). - Dependendo da situação <i>in loco</i> pode ser adotada outra solução para tratar a trinca, tal como a escavação de uma trincheira na região do incidente, com reaterro e recompressão com camadas de 20 cm. A tratativa deverá ser definida com apoio do consultor interno. 6. Se necessário, escavar o local afetado até ultrapassar o fundo da trinca. Recompôr com solo argiloso, preferencialmente da área de empréstimo ou bentonita; 7. Caso o problema tenha afetado também a inclinação do talude, deve-se restabelecer sua inclinação de projeto e recuperar o sistema de drenagem superficial; 8. Continuar monitorando rotineiramente o local para verificar indícios de novos focos de problema; 9. Monitorar as ações implantadas de modo a avaliar sua eficiência;	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 158 de 206

10. Avaliar a necessidade de rebaixamento do nível do lago através do acionamento das comportas.
11. Implementar escala de turno para monitoramento e controle de reservatório;
12. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha N° 2.03 do NÍVEL DE ALERTA.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cone, cerquite
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Caminhão basculante; Pá carregadeira e/ou Retroescavadeira; trator de esteira; Solo argiloso ou bentonita, cal, cimento e água
FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 1.04
NÍVEL DE RESPOSTA	ATENÇÃO
EVENTO	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Surgências
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Surgências observadas de área de abrangência e vazão média, sem turbidez na água.	
Surgência de água sem sinais de erosão regressiva (piping), sem transporte de material e sem aumento de vazão.	
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	
	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Possibilidade de fluxos pela fundação, ombreiras e/ou maciço. / 2. Risco de ruptura em médio ou longo prazos./ 3. Ocorrência de erosões no maciço. / 4. Instabilidade do talude. / 5. Ruptura parcial do talude.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 159 de 206

1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE ATENÇÃO;
2. Inspeccionar cuidadosamente a área e tentar verificar a causa da surgência; / 3. Confirmar se a água percolada possui sinais de carreamento de solo; / 4. Caso seja possível, buscar medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada (utilizando balde graduado e cronômetro); / 5. Verificar dados da instrumentação e eventuais variações em Piezômetros (PZs) e Indicadores de Nível de Água (INAs) / 6. Se o aumento de vazão e/ou carreamento de solo for verificado, deve-se avaliar a execução de um dreno invertido, de acordo com a seguinte sequência de ações:

a. Isolar a área do vazamento e remover a vegetação;

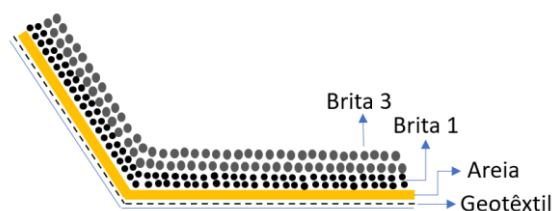
b. Lançar camada de manta geotêxtil e de areia sobre a área do vazamento com folga lateral de aproximadamente 2,0 m;

c. Lançar camada de brita 1 sobre a camada de manta geotêxtil e de areia;

d. Lançar camada de brita 3 sobre a camada de brita 1;

e. Concomitantemente, avaliar a possibilidade de se rebaixar o nível do reservatório;

f. Manter baixo o nível do reservatório até que os reparos sejam concluídos.

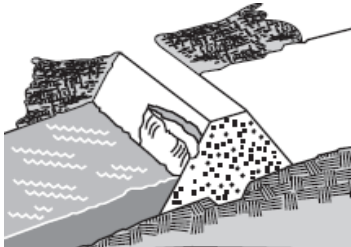


g. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência. / 7. Implementar escala de turno para monitoramento e controle de reservatório; / 8. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha Nº 2.04 do NÍVEL DE ALERTA.

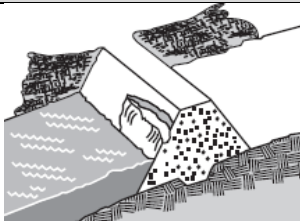
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual/ Avaliação da Instrumentação
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cone, cerquite
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Brita 1, brita 3, areia, manta geotêxtil, ferramentas manuais para escavação, carrinho de mão,

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 1.05
NÍVEL DE RESPOSTA	ATENÇÃO
EVENTO	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Deformações
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Médias deformações, recalques ou avarias na superfície da estrutura. Afundamentos ou abaulamentos nos taludes de montante e/ou jusante. Aparecimento de trincas e fissuras nas áreas de deformação.	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 160 de 206

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	
	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Deformação na estrutura por deslocamentos internos ou superficiais. 2. Risco de ruptura em médio e longo prazos. 3. Abatimentos; 4. Diminuição da resistência do maciço; 5. Diminuição do Fator de Segurança; 6. Redução da seção transversal e instabilização do aterro; 7. Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente.	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / MITIGAÇÃO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação NÍVEL DE ATENÇÃO; 2. Inspecionar o local. Avaliar a extensão, a causa provável, o grau de comprometimento da estrutura e a possibilidade de evolução do deslizamento, afundamento ou escorregamento; 3. Adequar a geometria da área afetada, retaludando, escavação e posterior preenchimento do local com solo argiloso, preferencialmente da área de empréstimo. 4. Monitorar local e o desenvolvimento de situações similares em novas áreas; 5. Monitorar as ações implantadas de modo a avaliar sua eficiência; 6. Avaliar a necessidade de rebaixamento nível do lago através do acionamento das comportas. 7. Implementar escala de turno para monitoramento e controle de reservatório; 8. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha Nº 2.05 do NÍVEL DE ALERTA.	
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cone, cerquite
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Caminhão basculante; Pá carregadeira e/ou Retroescavadeira; Trator de esteira; Solo argiloso
FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 1.06
NÍVEL DE RESPOSTA	ATENÇÃO

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 161 de 206

EVENTO	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Escorregamento
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Escorregamentos médios. Médios escorregamentos, deslizamentos ou afundamentos na superfície dos taludes de montante e/ou jusante	
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	
	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Deslocamentos médios na superfície da estrutura possibilidade média de afetar a estabilidade. 2. Risco de ruptura em médio e longo prazos. 3. Escorregamentos; 4. Diminuição da resistência do maciço; 5. Diminuição do Fator de Segurança; 6. Redução da seção transversal e instabilização do aterro; 7. Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE ATENÇÃO; 2. Inspecionar o local. Avaliar a extensão, a causa provável, o grau de comprometimento da estrutura e a possibilidade de evolução do escorregamento, deslizamento ou afundamento; 3. Escavar a área afetada, retaludando, e preenchendo o local com solo argiloso, preferencialmente da área de empréstimo; 4. Monitorar local e o desenvolvimento de situações similares em novas áreas; 5. Monitorar as ações implantadas de modo a avaliar sua eficiência; 6. Avaliar a necessidade de rebaixamento nível do lago através do acionamento das comportas 7. Implementar escala de turno para monitoramento e controle de reservatório. 8. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha Nº 2.06 do NÍVEL DE ALERTA.	
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cone, cerquite

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 162 de 206

RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Caminhão basculante; Pá carregadeira e/ou Retroescavadeira; Trator de esteira; Solo argiloso
--	---

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 1.07
NÍVEL DE RESPOSTA	ATENÇÃO
EVENTO	Anomalias estruturais nas Barragens e Ombreiras: Escorregamento com saturação
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Pontos de escorregamentos de média monta no talude e/ou maciço Escorregamentos /deslizamentos de média monta na superfície dos taludes e/ou maciço de montante e/ou jusante / Aparecimento de regiões de saturação.	
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	
	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Saturação excessiva do maciço ou camadas descontínuas de aterro. 2. Ruptura em médio ou longo prazo. 3. Escorregamentos; 4. Diminuição da resistência do maciço; 5. Diminuição do Fator de Segurança; 6. Redução da seção transversal e instabilização do aterro; 7. Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 163 de 206

1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE ATENÇÃO; 2. Inspecionar o local. Avaliar a extensão, a causa provável, o grau de comprometimento da estrutura e a possibilidade de evolução do escorregamento/ deslizamento; Avaliar dados da instrumentação. 3. Escavar a área afetada, retaludando, e preenchendo o local com solo argiloso, preferencialmente da área de empréstimo; 4. Monitorar local e o desenvolvimento de situações similares em novas áreas; 5. Monitorar as ações implantadas de modo a avaliar sua eficiência; 6. Avaliar a necessidade de rebaixamento nível do lago através do acionamento das comportas. 7. Implementar escala de turno para monitoramento e controle de reservatório; 8. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha Nº 2.07 do NÍVEL DE ALERTA.	
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual/ Análise da Instrumentação
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cone, cerquite
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Caminhão basculante; Pá carregadeira e/ou Retroescavadeira; Trator de esteira; Solo argiloso
FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 1.08
NÍVEL DE RESPOSTA	ATENÇÃO
EVENTO	Vazões Extremas
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Ocorrência de chuvas em volumes significativos	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Elevação do nível do lago acima da cota de espera estabelecida 2. Entupimento dos sistemas de drenagem superficial dos taludes	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE ATENÇÃO; 2. Realizar inspeção e avaliar a situação; 3. Implementar escala de turno para monitoramento e controle de nível;	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 164 de 206

4. Realizar controle do nível do lago realizando a abertura da (as) comportas (as) conforme regra de trabalho do reservatório
5. Acompanhar o nível do lago com maior frequência;
6. Avaliar situação do vertedouro auxiliar e comporta de transferência da Lagoa Grande para Miguelão
7. Avaliar com VALE condições operacionais de barragens a montante e jusante
8. Avaliar com Vallourec condições operacionais de barragens a montante
9. Implementar forma alternativa de esgotamento de água para controle do nível do lago (sifão ou bombeamento)
10. Caso o problema evolua apesar de serem realizadas as ações programadas/corretivas deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha Nº 2.08 do NÍVEL DE ALERTA.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Réguas graduadas e de sinalização
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Ferramentas manuais (enxada, pá, picareta)

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 165 de 206

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 1.09
NÍVEL DE RESPOSTA	ATENÇÃO
EVENTO	Inoperância do vertedouro
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Início de falha na (as) comporta (as) de controle do nível do lago	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Elevação do nível do lago acima da cota de segurança das réguas de controle de nível	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE ATENÇÃO; 2. Realizar inspeção e avaliar a situação com equipe especializada; 3. Realizar controle do nível do lago realizando a abertura da (as) comportas (as) conforme regra de trabalho do reservatório 4. Acompanhar o nível do lago com maior frequência; 5. Providenciar reparo no equipamento/comporta; 6. Proceder reparos conforme a situação na haste de controle, guias das hastes, comando automático, comporta ou no apoio/guia da comporta. 7. Manter o nível do reservatório baixo até que os reparos sejam concluídos. 8. Implementar escala de turno para monitoramento e controle de nível; 9. Implementar forma alternativa de esgotamento de água para controle do nível do lago (sifão ou bombeamento) 10. Avaliar início de rebaixamento de nível (esgotamento) da barragem Codorna 11. Caso o problema evolua apesar de serem realizadas as ações programadas/corretivas deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha Nº 2.09 do NÍVEL DE ALERTA.	
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspecões periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Réguas graduadas e de sinalização
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Ferramentas manuais (enxada, pá, picareta) Recursos conforme demandado para reparo da (as) comporta (as)

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 166 de 206

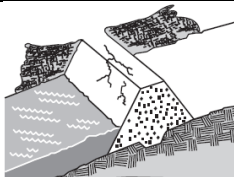
FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 2.01
NÍVEL DE RESPOSTA	ALERTA
EVENTO	Problemas na Instrumentação
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Medições de conjuntos de instrumentos de uma mesma região fora dos níveis de segurança definidos	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Possível aumento de subpressão em regiões localizadas, bem como deformação da estrutura, equipamentos de drenagem danificados ou danos em regiões específicas. 2. Risco de ruptura, em médio e curto prazos.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE ALERTA; <i>Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as inspeções em campo.</i> 2. Realizar inspeção em toda estrutura da barragem, verificando se há pontos de deformação no maciço/estrutura, problemas no sistema de drenagem, problemas nos sistemas de medição de vazão, executando reparos necessários para sanar o problema. 3. Concomitantemente, avaliar a possibilidade de se rebaixar o nível do reservatório; 4. Manter baixo o nível do reservatório até que os reparos sejam concluídos. 5. Fazer acompanhamento das ações corretivas de modo a avaliar a sua eficiência; 6. Aumentar a frequência de monitoramento de leitura dos instrumentos. 7. Implementar escala de turno para monitoramento e controle de reservatório; 8. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha N.º 3.01 do NÍVEL DE EMERGÊNCIA.	
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual/ Leitura dos Instrumentos
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cerquite, cones, cavaletes
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Sensor do tipo “pio” para leitura do instrumento.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 167 de 206

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 2.02
NÍVEL DE RESPOSTA	ALERTA
EVENTO	Problemas no sistema de drenagem
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Entupimento de conjuntos de drenos	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Possível aumento de subpressão em pontos localizados, bem como deformação na estrutura. 2. Risco de ruptura em médio e longo prazos.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE ALERTA; 2. Realizar inspeção e avaliar a situação; <i>Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as inspeções em campo.</i> 3. Realizar inspeção em toda estrutura da barragem, verificando se há pontos de deformação no maciço/estrutura, problemas no sistema de drenagem, executando reparos necessários para sanar o problema. 4. Concomitantemente, avaliar a possibilidade de se rebaixar o nível do reservatório; 5. Manter baixo o nível do reservatório até que os reparos sejam concluídos. 6. Fazer acompanhamento das ações corretivas de modo a avaliar a sua eficiência; 7. Aumentar a frequência de monitoramento dos drenos reparados. 8. Implementar escala de turno para monitoramento e controle de reservatório. 9. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha N° 3.02 do NÍVEL DE EMERGÊNCIA.	
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual/ Análise da Instrumentação

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 168 de 206

DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cerquite, cones, cavaletes
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Equipamentos e materiais para instalação de novo dreno (caso necessário). Equipamentos e materiais para limpeza do dreno (caso não comprometa a estrutura).

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 2.03
NÍVEL DE RESPOSTA	ALERTA
EVENTO	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Trincas
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Trincas de grande abertura independente da sua localização. / Trincas generalizadas e/ou de grande magnitude na barragem a ponto de comprometer a integridade do barramento.	
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	
	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Deformação na estrutura, recalque ou danos em pontos específicos. 2. Risco de ruptura, em curto e médio prazos 3. Criação de área de pouca resistência no interior do maciço e/ou de entrada preferencial para água acarretando em ruptura iminente. 4. Diminuição da resistência do maciço.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para nível Alerta; 2. Realizar inspeção e avaliar a situação; <i>Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as inspeções em campo.</i> 3. Caso a situação tenha evoluído do NR-1, verificar a possibilidade de inspecionar cuidadosamente a área e tentar verificar o desempenho das ações implementadas e a extensão dos danos. Avaliar possíveis causas de eventual evolução do NR-1 para NR-2; 4. Caso a situação seja inicialmente classificada como NR-2, verificar a possibilidade de ir até o local da ocorrência para avaliar a gravidade da situação e a viabilidade de executar imediatamente as ações descritas a seguir:	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 169 de 206

- Caso necessário injetar mistura de cal e água na proporção 1:3 (cal: água) para identificação da profundidade da trinca (para cada saco de 25 kg de cal, utilizar 75 litros de água).

- Caso seja necessário o preenchimento da trinca com bentonita e cimento: - Utilizar calda de cimento com 10% de bentonita – traço - 7:10:1 (água: cimento: bentonita). Dependendo da situação in loco pode ser adotada outra solução para tratar a trinca, tal como a escavação de uma trincheira na região do incidente, com reaterro e recompressão com camadas de 20 cm.

6. Monitorar a ocorrência;

7. Avaliar a necessidade de rebaixamento do nível do lago através de manobras nas comportas. (Para o NR-2, a priori, não é mais possível confiar que as ações de mitigação supramencionadas serão eficientes e, portanto, ações complementares de reparo devem ser planejadas).

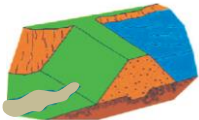
8. Implementar escala de turno para monitoramento e controle de reservatório;

9. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a Ficha de Emergência N° 3.03 do Nível de emergência

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cerquite, cones, cavaletes
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Caminhão basculante; Pá carregadeira e/ou Retroescavadeira; Trator de esteira; Solo argiloso ou bentonita, cal, cimento, água, bomba

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 2.04
NÍVEL DE RESPOSTA	ALERTA
EVENTO	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Surgências

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Surgências observadas nos paramentos da barragem com turbidez na água./Surgência de água com sinais de erosão regressiva (piping), com transporte de material e com aumento de vazão. / Percolação não controlada do maciço, fundação e/ou no contato com estruturas de concreto, com carreamento de sólidos ou com vazão crescente ou infiltração do material contido. / NR-1 persiste e soluções adotadas não foram efetivas, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada.	

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Provável fluxo pela fundação, ombreiras e/ou maciço. 2. Risco de ruptura em médio ou curto prazo 3. Erosões no maciço; 4. Instabilidade do talude; 5. Diminuição do fator de segurança 6. Ruptura parcial do talude de montante

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO
1. Implementar fluxo de notificação para nível Alerta; 2. Inspeccionar cuidadosamente a área e tentar verificar a causa da surgência;

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 170 de 206

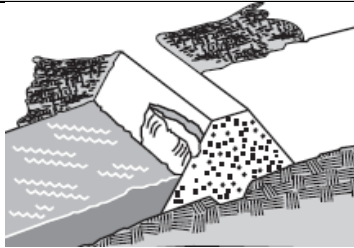
Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as inspeções em campo.

3. Confirmar se a água percolada possui sinais de carreamento de solo;
 4. Caso seja possível, buscar medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada (utilizando balde graduado e cronômetro);
 5. Se o aumento de vazão e/ou carreamento de solo for verificado, deve-se executar **imediatamente** um dreno invertido, de acordo com a seguinte sequência de ações:
 - a. Isolar a área do vazamento e remover a vegetação;
 - b. Lançar camada de manta geotêxtil e de areia sobre a área do vazamento com folga lateral de aproxim. 2,0 m;
 - c. Lançar camada de brita 1 sobre a camada de manta geotêxtil e de areia;
 - d. Lançar camada de brita 3 sobre a camada de brita 1;
 - e. Concomitantemente, avaliar a possibilidade de se rebaixar o nível do reservatório;
 6. Manter baixo o nível do reservatório até que os reparos sejam concluídos. (Para o NR-2, a priori, não é mais possível confiar que as ações de mitigação supramencionadas serão eficientes e, portanto, ações complementares de reparo devem ser planejadas).
 7. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.
- Implementar escala de turno para monitoramento e controle de reservatório;
8. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para os procedimentos elencados na Ficha Nº 3.04 do Nível de emergência.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual/ Análise da Instrumentação
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cerquite, cones, cavaletes
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Brita 1, brita 3, areia, manta geotêxtil, ferramentas manuais para escavação, carrinho de mão, carregadeira, caminhão, bomba.

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 2.05
NÍVEL DE RESPOSTA	ALERTA
EVENTO	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Deformações
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Médias deformações, recalques ou avarias na superfície da estrutura e no corpo do maciço	
Deslizamentos, afundamentos, escorregamentos ou erosões generalizadas nos taludes de montante e/ou jusante a ponto de comprometer a integridade do barramento. Aparecimento de trincas e fissuras nas áreas de deformação.	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 171 de 206

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Deformação na estrutura por deslocamentos internos ou superficiais 2. Ruptura em médio e longo prazos. 3. Abatimentos; 4. Diminuição da resistência do maciço; 5. Diminuição do Fator de Segurança; 6. Redução da seção transversal e instabilização do aterro; 7. Evolução para ruptura do barramento.
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / MITIGAÇÃO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE ALERTA; <i>Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as inspeções em campo.</i> 2. Caso a situação tenha evoluído do NÍVEL DE ATENÇÃO, verificar a possibilidade de inspecionar cuidadosamente a área e tentar verificar o desempenho das ações implantadas; 3. Caso a situação seja inicialmente classificada como NÍVEL DE ALERTA, verificar a possibilidade de ir até o local da ocorrência para avaliar a gravidade da situação e a viabilidade de executar, imediatamente, a adequação da geometria, escavando a área afetada, retaludando, e preenchendo o local com solo argiloso compactado, preferencialmente da área de empréstimo; 4. Caso o problema tenha afetado também a inclinação do talude, deve-se restabelecer sua inclinação de projeto e recuperar o sistema de drenagem superficial. Continuar monitorando rotineiramente o local para verificar indícios de novos focos de problema; 5. Concomitantemente, avaliar a possibilidade de se rebaixar o nível do reservatório. Manter baixo o nível do reservatório até que os reparos sejam concluídos. (Para o NÍVEL DE ALERTA, a priori, não é mais possível confiar que as ações de mitigação supramencionadas serão eficientes e, portanto, ações complementares de reparo devem ser planejadas). 6. Monitorar a ocorrência; 7. Implementar escala de turno para monitoramento e controle de reservatório; 8. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação da Ficha de Emergência N° 3.05 do NÍVEL DE EMERGÊNCIA.	
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cerquite, cones, cavaletes
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Caminhão basculante; Pá carregadeira e/ou Retroescavadeira; Trator de esteira; Solo argiloso; Bomba

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 172 de 206

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 2.06	
NÍVEL DE RESPOSTA	ALERTA	
EVENTO	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Escorregamento	
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Escorregamentos grandes		
Escorregamentos grandes, afundamentos, deslizamentos ou erosões nos taludes de montante e/ou jusante a ponto de comprometer a integridade do barramento.		
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
	1. Deslocamentos grandes na superfície da estrutura e grande possibilidade de afetar a estabilidade. 2. Risco de ruptura em curto prazo. 3. Escorregamentos grandes; 4. Diminuição da resistência do maciço; 5. Diminuição do Fator de Segurança; 6. Redução da seção transversal e instabilização do aterro; 7. Evolução para ruptura do barramento.	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / MITIGAÇÃO / REPARAÇÃO		
1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE ALERTA; <i>Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as inspeções em campo.</i> 2. Caso a situação tenha evoluído do NÍVEL DE ATENÇÃO, verificar a possibilidade de inspecionar cuidadosamente a área e tentar verificar o desempenho das ações implantadas; 3. Caso a situação seja inicialmente classificada como NÍVEL DE ALERTA, verificar a possibilidade de ir até o local da ocorrência para avaliar a gravidade da situação e a viabilidade de executar, imediatamente, a correção escavando a área afetada, retaludando, e preenchendo o local com solo argiloso compactado, preferencialmente da área de empréstimo; 4. Caso o problema tenha afetado também a inclinação do talude, deve-se restabelecer sua inclinação de projeto e recuperar o sistema de drenagem superficial. Continuar monitorando rotineiramente o local para verificar indícios de novos focos de problema; 5. Concomitantemente, avaliar a possibilidade de se rebaixar o nível do reservatório. Manter baixo o nível do reservatório até que os reparos sejam concluídos; (Para o NÍVEL DE ALERTA, a priori, não é mais possível confiar que as ações de mitigação supramencionadas serão eficientes e, portanto, ações complementares de reparo devem ser planejadas). 6. Monitorar a ocorrência; 7. Implementar escala de turno para monitoramento e controle de reservatório; 8. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação da Ficha de Emergência N° 3.06 do NÍVEL DE EMERGÊNCIA.		

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 173 de 206

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cerquite, cones, cavaletes
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Caminhão basculante; Pá carregadeira e/ou Retroescavadeira; Trator de esteira; Solo argiloso; Bomba

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 2.07
NÍVEL DE RESPOSTA	ALERTA
EVENTO	Anomalias estruturais nas Barragens e Ombreiras: Escorregamento com saturação
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Pontos de escorregamentos de grande monta no talude e/ou maciço Deslizamentos grandes nos taludes de montante e/ou jusante a ponto de comprometer a integridade do barramento. Aparecimento de regiões de saturação.	
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Saturação excessiva do maciço ou camadas descontinuas de aterro. 2. Ruptura em médio ou curto prazo. 3. Escorregamentos grandes; 4. Diminuição da resistência do maciço; 5. Diminuição do Fator de Segurança; 6. Redução da seção transversal e instabilização do aterro; 7. Evolução para ruptura do barramento.
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE ALERTA; <i>Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as inspeções em campo.</i> 2. Caso a situação tenha evoluído do NÍVEL DE ATENÇÃO, verificar a possibilidade de inspecionar cuidadosamente a área e tentar verificar o desempenho das ações implantadas; 3. Caso a situação seja inicialmente classificada como NÍVEL DE ALERTA, verificar a possibilidade de ir até o local da ocorrência para avaliar a gravidade da situação e a viabilidade de executar, imediatamente, a correção escavando a área afetada, retaludando, e preenchendo o local com solo argiloso compactado, preferencialmente da área de empréstimo; Análise dos dados da instrumentação. 4. Caso o problema tenha afetado também a inclinação do talude, deve-se restabelecer sua inclinação de projeto e recuperar o sistema de drenagem superficial. Continuar monitorando rotineiramente o local para verificar indícios de novos focos de problema;	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 174 de 206

5. Concomitantemente, avaliar a possibilidade de se rebaixar o nível do reservatório. Manter baixo o nível do reservatório até que os reparos sejam concluídos; (Para o NÍVEL DE ALERTA, a priori, não é mais possível confiar que as ações de mitigação supramencionadas serão eficientes e, portanto, ações complementares de reparo devem ser planejadas).
6. Monitorar a ocorrência;
7. Implementar escala de turno para monitoramento e controle de reservatório;.
8. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação da Ficha de Emergência N° 3.07 do NÍVEL DE EMERGÊNCIA.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual/ Análise da Instrumentação
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita, cerquite, cones, cavaletes
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Caminhão basculante; Pá carregadeira e/ou Retroescavadeira; Trator de esteira; Solo argiloso; Bomba

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 2.08
NÍVEL DE RESPOSTA	ALERTA
EVENTO	Vazões Extremas
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Possível rompimento de barragens a montante com possibilidade de rebaixamento do reservatório.	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Vazões afluentes extremas 2. Possibilidade de galgamento/ruptura em curto prazo.	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE ALERTA; <i>Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as inspeções em campo.</i>	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 175 de 206

2. Caso a situação seja inicialmente classificada como NÍVEL DE ALERTA, verificar a possibilidade de ir até o local da ocorrência para avaliar a gravidade da situação;
3. Concomitantemente, avaliar a possibilidade de se rebaixar o nível do reservatório. Manter baixo o nível do reservatório até que a situação volta à normalidade
4. Monitorar a ocorrência;
5. Avaliar situação do vertedouro auxiliar e comporta de transferência da Lagoa Grande para Miguelão
6. Avaliar com VALE condições operacionais de barragens a montante e jusante
7. Avaliar com Vallourec condições operacionais de barragens a montante
8. Implementar forma alternativa de esgotamento de água para controle do nível do lago (sifão ou bombeamento)
9. Implementar escala de turno para monitoramento e controle de reservatório;
10. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação da Ficha de Emergência N° 3.08 do NÍVEL DE EMERGÊNCIA.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Réguas graduadas e de sinalização
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Ferramentas manuais (enxada, pá, picareta)

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 176 de 206

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 2.09
NÍVEL DE RESPOSTA	ALERTA
EVENTO	Inoperância do vertedouro
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Capacidade de extravazão do vertedouro reduzida por falha de equipamento (haste de controle quebrada ou dobrada; guia das hastes faltando ou quebradas; comando de fechamento da comporta inoperante; comporta rachada; danos no apoio ou guia da comporta) Comprometimento da eficiência do vertedouro e da manutenção da borda livre.	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Subida do nível de água (N.A.) a montante e possibilidade de galgamento no curto prazo; 2. Possibilidade de galgamento/ruptura em curto prazo.	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação interna para NÍVEL DE ALERTA; <i>Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as inspeções em campo.</i> 2. Ir até o local da ocorrência para avaliar a gravidade da situação; 3. Concomitantemente, avaliar a possibilidade de se rebaixar o nível do reservatório; 4. Proceder reparos conforme a situação na haste de controle, guias das hastes, comando automático, comporta ou no apoio/guia da comporta . 5. Manter o nível do reservatório baixo até que os reparos sejam concluídos. 6. Monitorar a situação; 7. Implementar forma alternativa de esgotamento de água para controle do nível do lago (sifão ou bombeamento) 8. Implementar escala de turno para monitoramento e controle de reservatório; 9. Avaliar situação do vertedouro auxiliar e comporta de transferência da Lagoa Grande para Miguelão 10. Avaliar com VALE condições operacionais de barragens a montante e jusante 11. Avaliar com Vallourec condições operacionais de barragens a montante 12. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação da Ficha de Emergência N° 3.09 do NÍVEL DE EMERGÊNCIA.	
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Réguas graduadas e de sinalização

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 177 de 206

RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Ferramentas manuais (enxada, pá, picareta)
--	--

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 3.01
NÍVEL DE RESPOSTA	EMERGÊNCIA
EVENTO	Problemas na Instrumentação
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Medições de praticamente todos os instrumentos fora dos níveis de segurança definidos ou de alguns instrumentos que possam indicar uma situação crítica e emergencial.	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Aumento/redução anormal da piezometria (nível de água e/ou subpressão) de ordem generalizada, equipamentos de drenagem "inoperantes" ou completamente danificados. 2. Risco de ruptura, em curto prazo ou ruptura iminente. 3. Inundação de áreas urbanas com risco de perda de vidas humanas e animais; 4. Interrupção do tráfego de estradas; 5. Inundação de propriedades rurais/fazendas ao longo do vale a jusante; 6. Assoreamento de rios e córregos a jusante; 7. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região; 8. Paralisação das operações da PCHRP, com impactos negativos na produção e na imagem da AngloGold Ashanti; 9. Dificuldades para obtenção de novas licenças ambientais para a operação das PCHRP e em outras operações no Brasil da AngloGold Ashanti.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 178 de 206

1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE EMERGÊNCIA;
2. Avaliar a necessidade de rebaixamento do nível do lago através de manobras nas comportas.

ALERTAR IMEDIATAMENTE A ZONA DE AUTOSSALVAMENTO E AUTORIDADES COMPETENTES

Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as ações em campo.

As ações descritas a seguir devem ser validadas com o(s) órgão(s) público(s) interveniente(s):

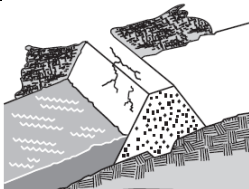
- Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
- Remover sedimentos transportados;
- Realizar Estudo Ambiental na área impactada.
- Remover material do leito do curso de água (remover material inicialmente de locais que estiverem barrando o fluxo normal do curso de água);
- Estocar material em local adequado;
- Recuperação dos locais atingidos

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 179 de 206

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 3.02
NÍVEL DE RESPOSTA	EMERGÊNCIA
EVENTO	Problemas no sistema de drenagem
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Entupimento de alguns conjuntos de drenos	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Aumento de subpressão generalizada, bem como deformação na estrutura e/ou instrumentos inoperantes 2. Risco de ruptura, em curto prazo ou ruptura iminente. 3. Inundação de áreas urbanas com risco de perda de vidas humanas e animais; 4. Interrupção do tráfego de estradas; 5. Inundação de propriedades rurais/fazendas ao longo do vale a jusante; 6. Assoreamento de rios e córregos a jusante; 7. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região; 8. Paralisação das operações da PCHRP, com impactos negativos na produção e na imagem da AngloGold Ashanti; 9. Dificuldades para obtenção de novas licenças ambientais para a operação das PCHRP e em outras operações no Brasil da AngloGold Ashanti.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE EMERGÊNCIA; 2. Avaliar a necessidade de rebaixamento do nível do lago através de manobras nas comportas.	
ALERTAR IMEDIATAMENTE A ZONA DE AUTOSSALVAMENTO E AUTORIDADES COMPETENTES	
<i>Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as ações em campo.</i>	
As ações descritas a seguir devem ser validadas com o(s) órgão(s) público(s) interveniente(s): 1. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; 2. Remover sedimentos transportados; 3. Realizar Estudo Ambiental na área impactada. 4. Remover material do leito do curso de água (remover material inicialmente de locais que estiverem barrando o fluxo normal do curso de água);	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 180 de 206

5. Estocar material em local adequado;
6. Recuperação dos locais atingidos.

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 3.03
NÍVEL DE RESPOSTA	EMERGÊNCIA
EVENTO	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Trincas
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Trincas generalizadas Trincas de grande magnitude na barragem a ponto de comprometer a integridade do barramento.	
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	
	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 181 de 206

1. Deformação na estrutura, recalque e possibilidade de arraste de material do corpo do maciço.
2. Risco de ruptura em médio e curto prazos ou iminente.
3. Inundação de áreas urbanas com risco de perda de vidas humanas e animais;
4. Interrupção do tráfego de estradas;
5. Inundação de propriedades rurais/fazendas ao longo do vale a jusante;
6. Assoreamento de rios e córregos a jusante;
7. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da área;
8. Paralisação das operações de Rio de Peixe, com impactos negativos na produção e na imagem da AngloGold Ashanti;
9. Dificuldades para obtenção de novas licenças ambientais para as operações de Rio de Peixe em outras operações no Brasil da AngloGold Ashanti

PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / MITIGAÇÃO / REPARAÇÃO

1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE EMERGÊNCIA;
2. Avaliar a necessidade de rebaixamento do nível do lago através de manobras nas comportas.

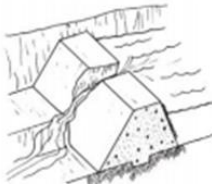
ALERTAR IMEDIATAMENTE A ZONA DE AUTOSSALVAMENTO E AUTORIDADES COMPETENTES

Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as ações em campo.

As ações descritas a seguir devem ser validadas com o(s) órgão(s) público(s) interveniente(s):

- . Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
- . Remover sedimentos transportados;
- . Realizar Estudo Ambiental na área impactada.
- . Remover material do leito do curso de água (remover material inicialmente de locais que estiverem barrando o fluxo normal do curso de água);
- . Estocar material em local adequado;
- . Recuperação dos locais atingidos.

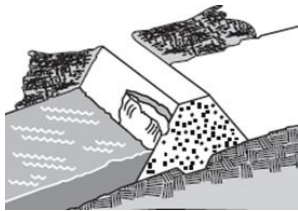
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 182 de 206

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 3.04
NÍVEL DE RESPOSTA	EMERGÊNCIA
EVENTO	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Surgências
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Surgências observadas a jusante da barragem de grande quantidade com turbidez na água Erosão regressiva com formação e progressão do tubo (piping) e vazão crescente (Situação sem controle). Evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura (A ruptura está ocorrendo).	
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	
	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Provável fluxo pela fundação, ombreiras e/ou maciço, com carreamento progressivo de material. Risco de ruptura em curto prazo ou iminente. 2. Inundação de áreas urbanas com risco de perda de vidas humanas e animais; 3. Interrupção do tráfego de estradas; 4. Inundação de propriedades rurais/fazendas ao longo do vale a jusante; 5. Assoreamento de rios e córregos a jusante; 6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região; 7. Paralisação das operações de Rio de Peixe, com impactos negativos na produção e na imagem da AngloGold Ashanti; 8. Dificuldades para obtenção de novas licenças ambientais para as operações de Rio de Peixe em outras operações no Brasil da AngloGold Ashanti	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE EMERGÊNCIA; 2. Avaliar a necessidade de rebaixamento do nível do lago através de manobras nas comportas.	
ALERTAR IMEDIATAMENTE A ZONA DE AUTOSSALVAMENTO E AUTORIDADES COMPETENTES	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 183 de 206

Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as ações em campo.

3. As ações descritas a seguir devem ser validadas com o(s) órgão(s) público(s) interveniente(s):
4. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
5. Remover sedimentos transportados;
6. Realizar Estudo Ambiental na área impactada.
7. Remover material do leito do curso de água (remover material inicialmente de locais que estiverem barrando o fluxo normal do curso de água);
8. Estocar material em local adequado;
9. Recuperação dos locais atingidos.

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 3.05
NÍVEL DE RESPOSTA	EMERGÊNCIA
EVENTO	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Deformações
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Grandes deformações, recalques ou avarias no corpo do maciço Deslizamentos, afundamentos ou escorregamentos nos taludes de montante e/ou jusante, com evidência de ruptura em progresso.	
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	
	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 184 de 206

1. Deformação na estrutura por deslocamentos internos ou superficiais.
2. Ruptura em médio e curto prazos.
3. Inundação de áreas urbanas com risco de perda de vidas humanas e animais;
4. Interrupção do tráfego de estradas;
5. Inundação de propriedades rurais/fazendas ao longo do vale a jusante;
6. Assoreamento de rios e córregos a jusante;
7. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região;
8. Paralisação das operações de Rio de Peixe(PCHRP), com impactos negativos na produção e na imagem da AngloGold Ashanti;
9. Dificuldades para obtenção de novas licenças ambientais na operação de Rio de Peixe(PCHRP) e em outras operações no Brasil da AngloGold Ashanti.

PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / MITIGAÇÃO / REPARAÇÃO

1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE EMERGÊNCIA;
2. Avaliar a necessidade de rebaixamento do nível do lago através de manobras nas comportas.

ALERTAR IMEDIATAMENTE A ZONA DE AUTOSSALVAMENTO E AUTORIDADES COMPETENTES

Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as ações em campo.

3. As ações descritas a seguir devem ser validadas com o(s) órgão(s) público(s) interveniente(s):
4. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
5. Remover sedimentos transportados;
6. Realizar Estudo Ambiental na área impactada.
7. Remover material do leito do curso de água (remover material inicialmente de locais que estiverem barrando o fluxo normal do curso de água);
8. Estocar material em local adequado;
9. Recuperação dos locais atingidos.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 185 de 206

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 3.06
NÍVEL DE RESPOSTA	EMERGÊNCIA
EVENTO	Anomalias estruturais nas barragens e ombreiras: Escorregamento
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Escorregamentos grandes e generalizados Deslizamentos, afundamentos ou escorregamentos nos taludes de montante e/ou jusante, com evidência de ruptura em progresso.	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
- Deslocamentos grandes na superfície da estrutura de forma generalizada afetando a estabilidade. - Risco de ruptura em curto prazo ou iminente. - Inundação de áreas urbanas com risco de perda de vidas humanas e animais; - Interrupção do tráfego de estradas; - Inundação de propriedades rurais/fazendas ao longo do vale a jusante; - Assoreamento de rios e córregos a jusante; - Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região; - Paralisação das operações de Rio de Peixe(PCHRP), com impactos negativos na produção e na imagem da AngloGold Ashanti; - Dificuldades para obtenção de novas licenças ambientais na operação de Rio de Peixe(PCHRP) e em outras operações no Brasil da AngloGold Ashanti.	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
- Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE EMERGÊNCIA - Avaliar a necessidade de rebaixamento do nível do lago através de manobras nas comportas. ALERTAR IMEDIATAMENTE A ZONA DE AUTOSSALVAMENTO E AUTORIDADES COMPETENTES <i>Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as ações em campo.</i> - As ações descritas a seguir devem ser validadas com o(s) órgão(s) público(s) interveniente(s): Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; - Remover sedimentos transportados;	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 186 de 206

5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada.
6. Remover material do leito do curso de água (remover material inicialmente de locais que estiverem barrando o fluxo normal do curso de água);
7. Estocar material em local adequado;
8. Recuperação dos locais atingidos.

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 3.07
NÍVEL DE RESPOSTA	EMERGÊNCIA
EVENTO	Anomalias estruturais nas Barragens e Ombreiras: Escorregamento com saturação
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Escorregamentos em diversos pontos e/ou de grande monta no talude e/ou maciço Escorregamentos nos taludes de montante e/ou jusante, com evidência de ruptura em progresso. Áreas saturadas.	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. . Saturação excessiva do maciço ou camadas descontinuas de aterro; 2. . Ruptura em curto prazo ou iminente. 3. Inundação de áreas urbanas com risco de perda de vidas humanas e animais; 4. Interrupção do tráfego de estradas; 5. Inundação de propriedades rurais/fazendas ao longo do vale a jusante; 6. Assoreamento de rios e córregos a jusante; 7. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região; 8. Paralisação das operações de Rio de Peixe(PCHRP), com impactos negativos na produção e na imagem da AngloGold Ashanti; 9. Dificuldades para obtenção de novas licenças ambientais na operação de Rio de Peixe(PCHRP) e em outras operações no Brasil da AngloGold Ashanti.	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 187 de 206

1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE EMERGÊNCIA;
2. Avaliar a necessidade de rebaixamento do nível do lago através de manobras nas comportas.

ALERTAR IMEDIATAMENTE A ZONA DE AUTOSSALVAMENTO E AUTORIDADES COMPETENTES

Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as ações em campo.

As ações descritas a seguir devem ser validadas com o(s) órgão(s) público(s) interveniente(s):

3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
4. Remover sedimentos transportados;
5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada.
6. Remover material do leito do curso de água (remover material inicialmente de locais que estiverem barrando o fluxo normal do curso de água);
7. Estocar material em local adequado;
8. Recuperação dos locais atingidos.

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 3.08
NÍVEL DE RESPOSTA	EMERGÊNCIA
EVENTO	Vazões Extremas
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Galgamento. Galgamento do barramento com abertura de brecha. A ruptura é iminente ou está ocorrendo. Possível rompimento de barragens a montante sem possibilidade de rebaixamento do reservatório.	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 188 de 206

1. Vazões afluentes expressivas afetando a estabilidade das estruturas.
2. Galgamento / Ruptura em curto prazo ou iminente.
3. Inundação de áreas urbanas com risco de perda de vidas humanas e animais;
4. Interrupção do tráfego de estradas;
5. Inundação de propriedades rurais/fazendas ao longo do vale a jusante;
6. Assoreamento de rios e córregos a jusante;
7. Destruição da camada vegetal e do *habitat*, remoção do solo de cobertura, deposição de sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região;
8. Paralisação das operações do sistema Rio de Peixe, com impactos negativos na produção e na imagem da AngloGold Ashanti;
9. Dificuldades para obtenção de novas licenças ambientais para a operação de Rio de Peixe e em outras operações no Brasil da AngloGold Ashanti.

PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO

1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE EMERGÊNCIA;
2. Avaliar a necessidade de rebaixamento do nível do lago através de manobras nas comportas.
3. Avaliar situação do vertedouro auxiliar e comporta de transferência da Lagoa Grande para Miguelão
4. Avaliar com VALE condições operacionais de barragens a montante e jusante
5. Avaliar com Vallourec condições operacionais de barragens a montante

ALERTAR IMEDIATAMENTE A ZONA DE AUTOSSALVAMENTO E AUTORIDADES COMPETENTES

Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as ações em campo.

As ações descritas a seguir devem ser validadas com o(s) órgão(s) público(s) interveniente(s):

6. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
7. Remover sedimentos transportados;
8. Realizar Estudo Ambiental na área impactada.
9. Remover material do leito do curso de água (remover material inicialmente de locais que estiverem barrando o fluxo normal do curso de água);
10. Estocar material em local adequado;
11. Recuperação dos locais atingidos.

FICHA DE EMERGÊNCIA	N.º 3.09
NÍVEL DE RESPOSTA	EMERGÊNCIA

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 189 de 206

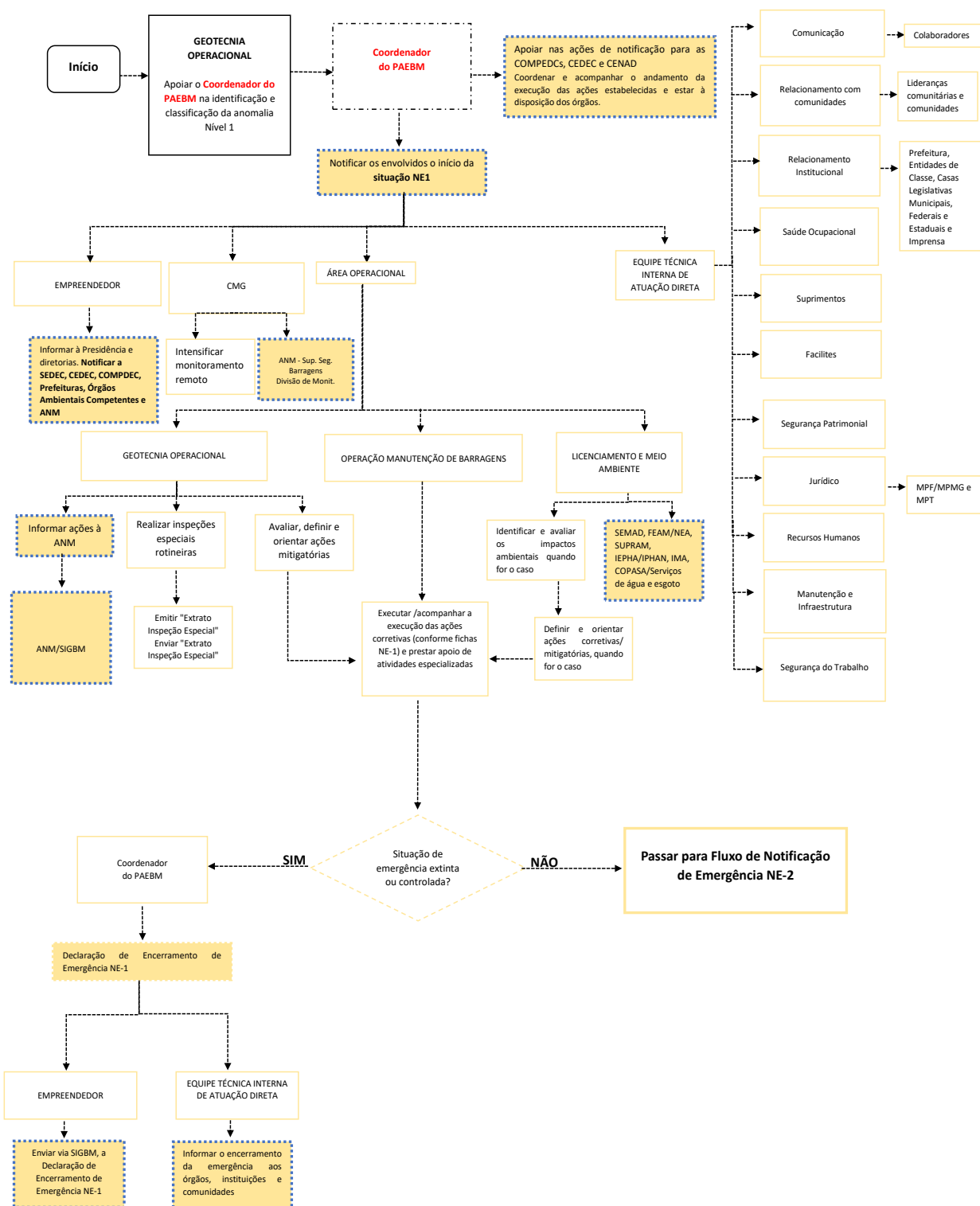
EVENTO	Inoperância do vertedouro
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
Capacidade de extravazão do vertedouro nula, equipamentos inoperantes (haste de controle; guia das hastes; comando automático de fechamento da comporta; comporta ou apoio/guia da comporta).	
Comprometimento da eficiência do vertedouro e da manutenção da borda livre. Situação sem controle.	
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS	
1. Subida rápida do nível de água a montante da barragem; 2. Possibilidade de galgamento iminente. 3. Inundação de áreas urbanas com risco de perda de vidas humanas e animais; 4. Interrupção do tráfego de estradas; 5. Inundação de propriedades rurais/fazendas ao longo do vale a jusante; 6. Assoreamento de rios e córregos a jusante; 7. Destruição da camada vegetal e do <i>habitat</i>, remoção do solo de cobertura, deposição de sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região; 8. Paralisação das operações do sistema Rio de Peixe, com impactos negativos na produção e na imagem da AngloGold Ashanti; 9. Dificuldades para obtenção de novas licenças ambientais para a operação de Rio de Peixe e em outras operações no Brasil da AngloGold Ashanti.	
PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO	
1. Implementar fluxo de notificação para NÍVEL DE EMERGÊNCIA; 2. Avaliar a necessidade de rebaixamento do nível do lago através de manobras nas comportas. 3. Avaliar situação do vertedouro auxiliar e comporta de transferência da Lagoa Grande para Miguelão 4. Avaliar com VALE condições operacionais de barragens a montante e jusante 5. Avaliar com Vallourec condições operacionais de barragens a montante	
ALERTAR IMEDIATAMENTE A ZONA DE AUTOSSALVAMENTO E AUTORIDADES COMPETENTES <i>Avaliar as condições de segurança da estrutura antes de realizar as ações em campo.</i> As ações descritas a seguir devem ser validadas com o(s) órgão(s) público(s) interveniente(s): 6. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos; 7. Remover sedimentos transportados; 8. Realizar Estudo Ambiental na área impactada. 9. Remover material do leito do curso de água (remover material inicialmente de locais que estiverem barrando o fluxo normal do curso de água); 10. Estocar material em local adequado; 11. Recuperação dos locais atingidos.	

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 190 de 206

ANEXO C - FLUXOGRAMAS DE NOTIFICAÇÃO

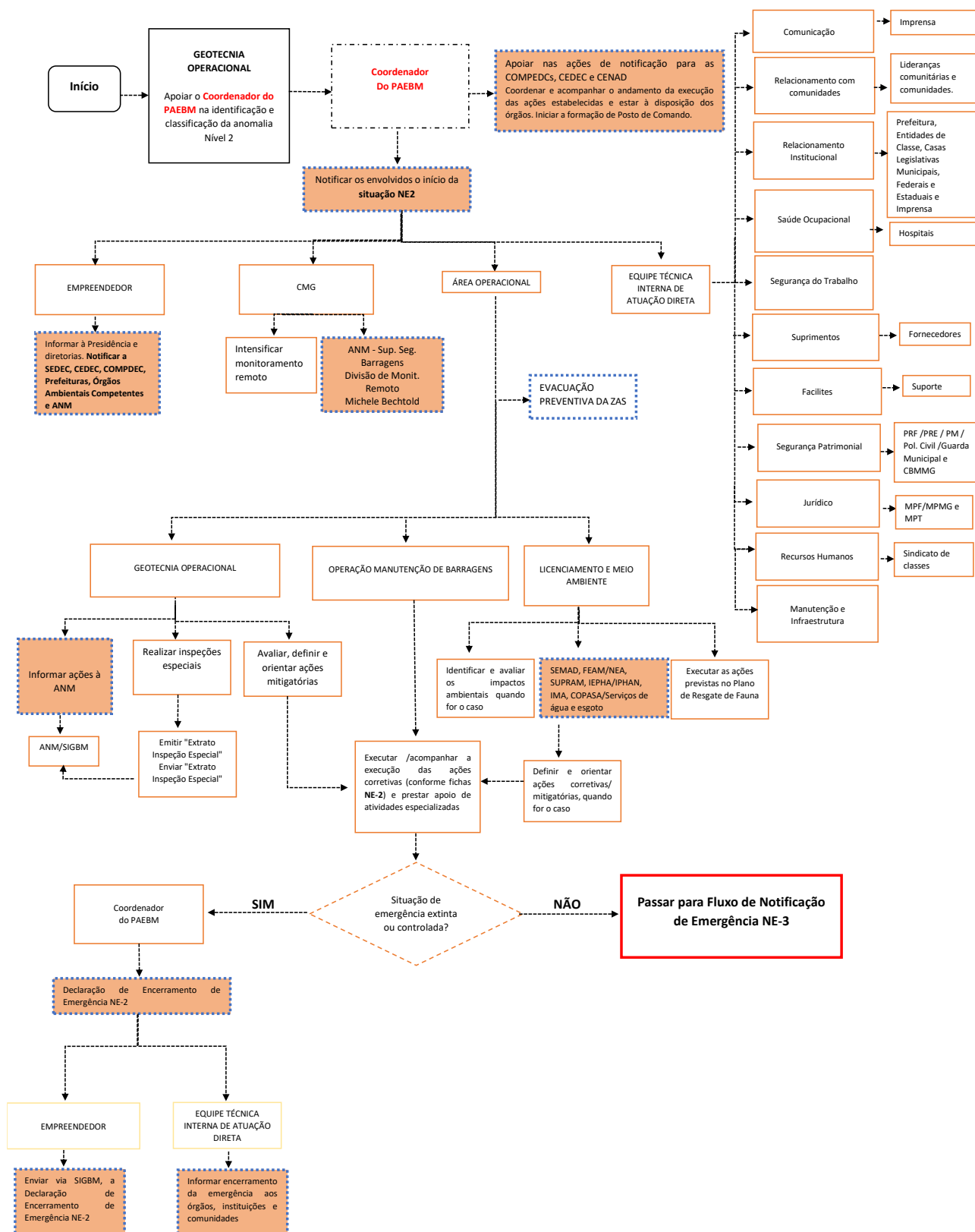
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 191 de 206

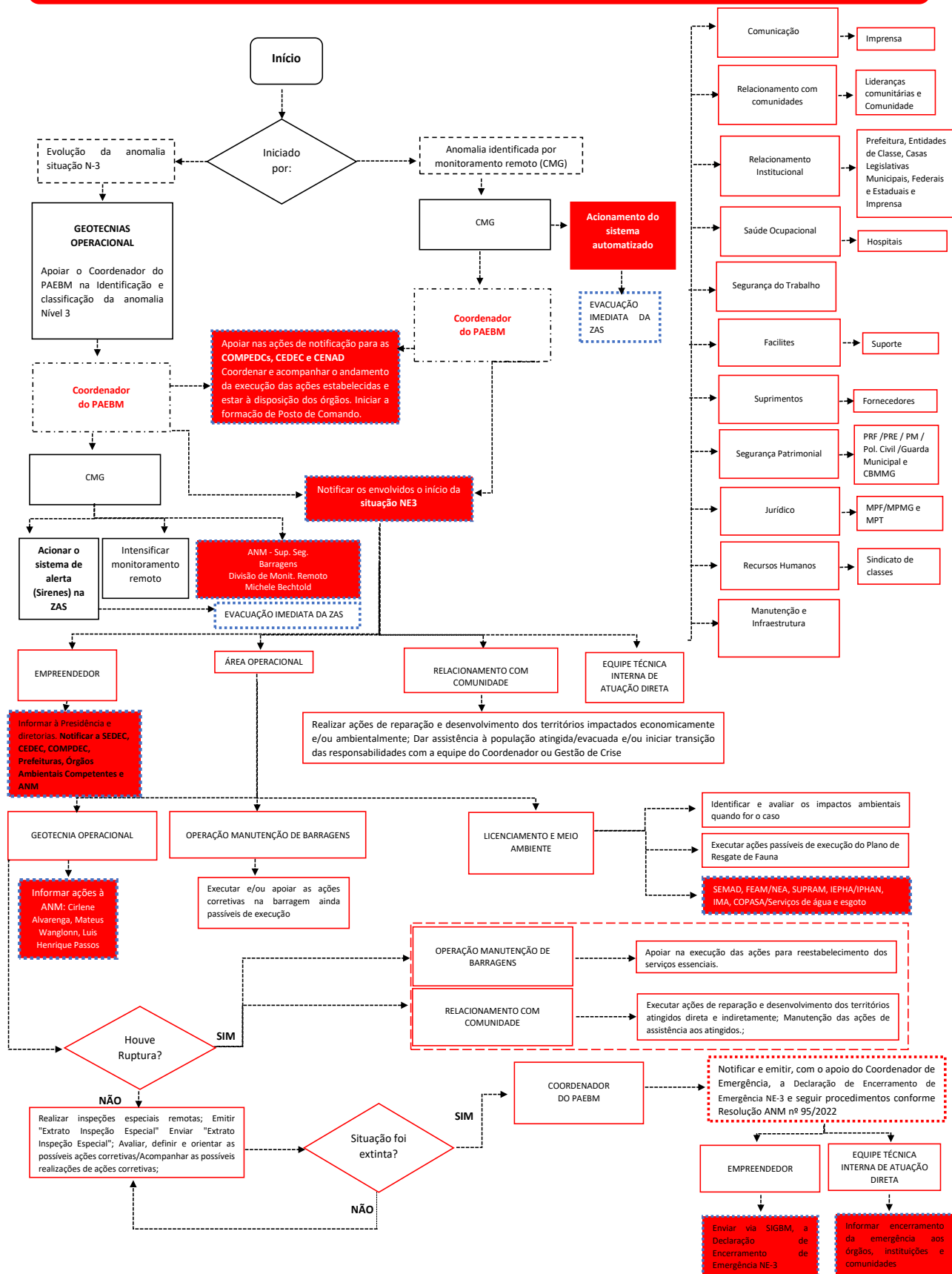
NÍVEL DE ATENÇÃO



	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 192 de 206

NÍVEL DE ALERTA





	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 194 de 206

ANEXO D – FORMULÁRIOS ²

DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA URGENTE SITUAÇÃO: _____ EMPREENDEDOR: _____ BARRAGEM: _____ Eu _____ (nome e cargo) _____ na condição de Coordenador do PAE da Barragem _____ e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Emergência, na Situação de _____, para a Barragem _____ a partir das horas e minutos do dia ____ / ____ / ____, em função da motivação de: _____ _____ _____ (local), _____ de _____ de _____ _____ (nome e assinatura) _____ (cargo e RG) FIM DE MENSAGEM

² Sugestões de mensagens

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 195 de 206

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA URGENTE

SITUAÇÃO: _____

EMPREENDEDOR: _____

BARRAGEM: _____

Eu, _____ (nome e cargo) _____, na condição de Coordenador do PAE da Barragem _____ e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Encerramento da Declaração de Emergência, na Situação de _____, para a Barragem _____ a partir das horas e minutos do dia ____ / ____ / _____, em função da recuperação das condições adequadas de Segurança da Barragem e eliminação do Risco de Ruptura.

OBS:

_____.

_____ (local), _____ de _____ de _____.

(nome e assinatura)

(cargo e RG)

FIM DE MENSAGEM

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 196 de 206

MENSAGENS DE NOTIFICAÇÃO

Nível Atenção – E-mail

De acordo com os monitoramentos realizados pela AngloGold, neste momento está sendo ativado o Nível de alerta da barragem _____, uma vez que foi identificada a ocorrência _____.

Neste nível de atenção, a ocorrência apresentada não compromete a estabilidade do barramento a curto prazo, no entanto, intervenções para mitigação do problema estão sendo realizadas. Caso o problema evolua, entraremos em contato novamente.

Em caso de esclarecimentos, entre em contato com o coordenador do PAE.

Nova Lima, ____ de _____ 20__.

Nível Alerta – E-mail

De acordo com os monitoramentos realizados pela AngloGold, neste momento está sendo ativado o Nível de alerta da barragem _____, uma vez que foi identificada a ocorrência _____.

Neste nível de alerta, a ocorrência apresentada pode trazer riscos a estabilidade do barramento a curto prazo, no entanto, intervenções para mitigação do problema estão sendo realizadas. Caso o problema evolua, entraremos em contato novamente.

Em caso de esclarecimentos, entre em contato com o coordenador do PAE.

Nova Lima, ____ de _____ 20__.

Nível emergência – E-mail

De acordo com os monitoramentos realizados pela AngloGold, neste momento está sendo ativado o Nível de emergência, da barragem _____, uma vez que foi identificada a ocorrência _____.

Neste nível de emergência, a ocorrência pode gerar a ruptura eminente. Desta forma faz-se necessária a evacuação da população localizada na área de inundação.

Em caso de esclarecimentos, entre em contato com o coordenador do PAE.

Nova Lima, ____ de _____ 20__.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 197 de 206

ANEXO E - FICHA DE CONTROLE DE ANIMAIS RESGATADOS E DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO / NÃO AUTORIZAÇÃO³

FICHA CONTROLE DE ANIMAIS RESGATADOS		BARRAGEM		Nº Controle:
MIGUELÃO - AGA				
Espécie				
Data de Entrada		Sexo	Masculino ()	Feminino ()
Idade Aproximada		Filhote ()	Jovem ()	Adulto ()
Responsável pelo Resgate				
Local onde foi encontrado (coordenadas geográficas):				
Base de atendimento:				
Tem tutor? () não () sim.				
Nome e telefone:				
Microchip:	Pelagem:			
Peso aproximado:	Raça:			
Castrado: () Sim () Não () Não Identificado				
Descrição das características do animal:				
Estado do animal no momento da chegada:				
Exame físico e procedimento ambulatorial:				
Anotações gerais:				
Destinação	() Clínica/Hospital	() Abrigo	() LT	
Especificação(endereço/local)				
Responsável Técnico:	Data:			

³ Sugestões de fichas

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 198 de 206

Declaração Autorização

Eu _____, brasileiro(a) portador(a) do número de identidade _____ e do CPF _____, residente no endereço _____, pelo presente termo AUTORIZO a Anglogold Ashanti, através de seu representante legal, devidamente acompanhado do representante da comunidade eleito _____, brasileiro(a), portador(a) do RG de nº _____ e do CPF de nº _____, a adentrar meu imóvel/residência com a finalidade de resgatar o(s) animal(is) que lá permaneceu (ram) após a evacuação da comunidade do bairro _____.

AUTORIZO também o transporte do(s) animal(is) e concedo a sua guarda provisória, para que seja(m) conduzido(s) para o local definido pela empresa, de acordo com os critérios segundo espécie e porte.

Declaro ter assinado o presente termo livremente, sendo esta expressão da minha vontade.

_____, ____ de ____ de ____.

(assinatura)

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 199 de 206

Declaração de Não Autorização

Eu _____, brasileiro(a) portador(a) do número de identidade _____ e do CPF _____, residente no endereço _____

_____, pelo presente termo NÃO AUTORIZO a Anglogold Ashanti a adentrar meu imóvel/residência com a finalidade de resgatar o(s) animal(is) que lá permaneceu(ram) após a evacuação da comunidade do bairro _____.

Estou ciente de que a negativa de salvamento do animal é de minha inteira responsabilidade.

Declaro ter assinado o presente termo livremente, sendo esta expressão da minha vontade.

_____, _____ de _____ de _____.

ANEXO F – REGISTRO DE TREINAMENTOS E SIMULADOS

A ZAS da Barragem Codorna (vila Codorna, usina Codorna, vila A, Usina G e áreas operacionais) está evacuada desde dezembro de 2019 devido à descaracterização da barragem Vargem Grande de propriedade da VALE. A previsão de término é em 2027. As áreas estão com acesso restrito e há um procedimento para entrada e permanência na ZAS acertado com VALE e Defesa Civil de Nova Lima, onde o controle é feito via rádio pelos operadores da barragem Miguelão, que também têm comunicação direta com o Centro de Monitoramento Geotécnico – CMG da VALE.

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 200 de 206

ANEXO G – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PAE

Docu



	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 201 de 206

ANEXO H – MAPAS DE INUNDAÇÃO

- QR Code do PAE digital incluindo mapas da mancha de inundação



	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 202 de 206

ANEXO I – TERMO DE CIÊNCIA DO EMPREENDEDOR

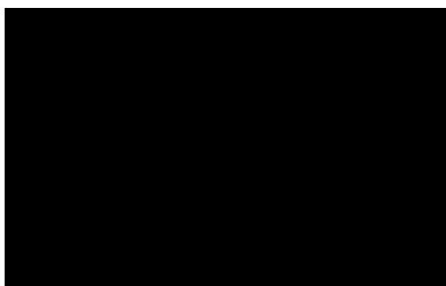
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 203 de 206

Docusign Envelope ID: 3C15F0BB-E34C-474E-B5DE-35AAD54306C3

MANIFESTAÇÃO DE CIÊNCIA DO EMPREENDEDOR

Declaro, para fins de acompanhamento e comprovação junto a ANEEL e demais órgãos fiscalizadores, estar ciente do Plano de Ação de Emergência da barragem Codornas, em consonância com Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010 alterada pela lei nº 14.066 de 30 de setembro de 2020 e Resolução normativa ANEEL nº 1.064 de 2 de maio de 2023.

Belo Horizonte 25 de Abril de 2025.



	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 204 de 206

ANEXO J – TERMO DE DESIGNAÇÃO

	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 205 de 206

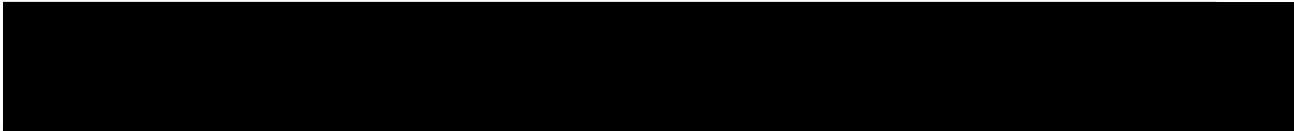
Docusign Envelope ID: C002CA91-D547-4713-A364-C0EE65196FDE

Nova Lima, 25 de abril de 2025

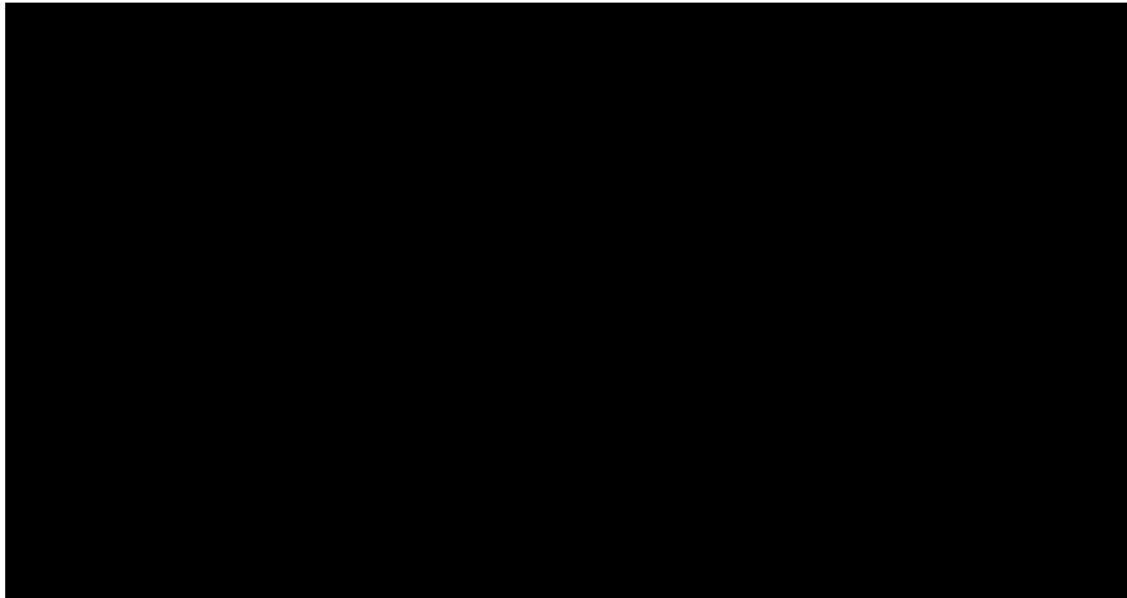
AngloGold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A.
Rua Enfermeiro José Caldeira, 200 – Boa Vista – Cep
34000495 Nova Lima – Brasil
www.anglogoldashanti.com.br

**DESIGNAÇÃO DO COORDENADOR DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA
BARRAGENS DE MINERAÇÃO – PAEBM**

A ANGLOGOLD ASHANTI CÓRREGO DO SÍTIO MINERAÇÃO S.A. (AngloGold), sociedade empresária regularmente constituída, com sede na cidade de Santa Bárbara/MG, na Fazenda São Bento, s/n, Barra Feliz, e escritório na Rua Senador Milton Campos, nº 35, Bairro Vila da Serra, Nova Lima - Minas Gerais, inscrita no CNPJ sob o nº 18.565.382/0001-66, neste ato representada na forma de seu estatuto social, por seus representantes ao final indicados, designa os seguintes empregados como coordenador e coordenador substituto do PAEBM das barragens: Lagoa Grande, Codornas e Miguelão.



As responsabilidades inerentes a esta designação estão de acordo com a Resolução ANM nº 95/2022, alterada pela Resolução ANM nº 175/2024.



	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	Nr: PN-0919
	BARRAGEM CODORNA	Rev: 7
	PCH CODORNA	Página 206 de 206

ANGLOGOLD ASHANTI.

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

**PCH Codorna
(Barragem Codorna)
Nova Lima/MG
Maio de 2025**